Série A, N° 3983
N° d'ordre 4835

THÈSES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

pour obtenir le grade de

DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

par

PIERRE ROBINE

PREMIÈRE THÈSE :

ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE D'UNE RÉGION SITUÉE ENTRE LA BRESLE ET LE NORD DU BASSIN DE LA CANCHE

(Étude Photogéologique)

DEUXIÈME THÈSE :

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le 18 Décembre 1962 devant la Commission d'examen

MM. BOURCART ..... *Président*
E. ROCH ..... } *Examinateurs*
GANDILLOT ..... }

Série A, N° 3983
N° d'ordre 4835

THÈSES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

pour obtenir le grade de

DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

par

PIERRE ROBINE

PREMIÈRE THÈSE :

ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE D'UNE RÉGION SITUÉE ENTRE LA BRESLE ET LE NORD DU BASSIN DE LA CANCHE

(Étude Photogéologique)

DEUXIÈME THÈSE :

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le 18 Décembre 1962 devant la Commission d'examen

MM. BOURCART ..... *Président*
E. ROCH ..... } *Examinateurs*
GANDILLOT ..... }

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538126_0039

Janvier 1962

FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

- P R O F E S S E U R S -

Doyen ..... M. ZAMANSKY

G. JULIA	T	Analyse supérieure et Algèbre supérieure
DE BROGLIE	T	Théories physiques
PRENANT	T	Anatomie et Histologie comparées
GRASSE	T	Evolution des Êtres organisés
PREVOST	T	Chimie organique
CHAUDRON	T	Chimie appliquée
WYART	T	Minéralogie et Cristal.
TEISSIER	T	Zoologie
MANGENOT	T	Biologie Vég. (Orsay)
AUGER	T	Physique quantique et Relativité
MONNIER	T	Physiologie générale
PIVETEAU	T	Paléontologie
ROCARD	T	Physique (E.N.S.)
CARTAN	T	Mathématiques (E.N.S.)
LAFFITTE	T	Chimie générale
FAVARD	T	Géométrie supérieure
COULOMB	T	Physique du Globe
Mlle COUSIN	T	Biologie Animale (SPCN)
CHRETIEN	T	Chimie minérale
DRACH	T	Zoologie
KASTLER	T	Physique (E.N.S)
EPHRUSSI	T	Génétique
RIVIERE	T	Géologie SPCN et sédim.
GAUTHERET	T	Biologie Vég. (P.C.B.)
LUCAS R.	T.	Recherches Physiques
THOMAS A.	T	Biologie cellulaire
ARNULF	T	Optique appliquée
MORAND	T	Physique enseignement
SOLEILLET	T	Physique (P.C.B.)
FORTIER	T	Mécanique exp.des Fluides
DANJON	T	Astronomie
PETIT	T	Biologie maritime
QUENEY	T	Météorol.et dyn.atmosph.
DE CUGNAC	T	Biologie végét. (SPCN)
GALLIEN	T	Embryologie
EICHHORN	T	Biologie Végétale (SPCN)
Mlle CAUCHOIS	T	Chimie Physique
THELLIER	T	Physique du Globe
L'HERITIER	T	Biologie Générale (Orsay)
GRIVET	T	Radioélectricité (Orsay)
PONCIN	T	Mécanique Générale
HIBREIL	T	Arithmétique et théorie des Nombres
QUELET	T	Chimie Organique
CAGNIARD	T	Géophysique appliquée
CHAMPETIER	T	Chimie macromoleculaire
CUVILLIER	T	Micropaleontologie
JUNG	T	Pétrographie
TRILLAT	T	Microscopie et diffraction électronique
WIEMANN	T	Chimie organique et struct.
JACQUINOT	T	Spectroscopie et physique céleste (Orsay)
VASSY	T	Physique de l'atmosphère
DESTOUCHES	T	Théories Physiques
AMIEL	T	Chimie générale
HOCART	T	Minéralogie et Cristallog.
J.P.MATHIEU	T	Physique (Optique)
COUTEAUX	T	Biologie animale (P.C.B.)
MAY	T	Zoologie (Orsay)
CHOQUET	T	Théorie des fonctions et Topologie
FELDMANN	T	Biologie Végétale marine
GUINIER	T	Physique des Solides (Orsay)
JOST	T	Physiologie comparée
FORTET	T	Calcul des Probabilités et Physique mathématique
SCHWARTZ	T	Calcul diff. et Intégral
CHOUARD	T	Physiologie Végétale
MALAVARD	T	Aviation (Techn.Aéronaut.)
BRELOT	T	Calcul diff. et intégral
NORMANT	T	Synthèse organique générale
BENARD	T	Chimie Minérale
BUVAT	T	Botanique (E.N.S.)
DUGUE	T	Statistiques Mathématiques
SOULAIRAC	T	Psychophysiologie
ULRICH	T	Physiologie Végétale
MARECHAL	T	Optique théorique et Appl.
KIRRMANN	T	Théories Chimiques
CHADEFAUD	T	Botanique
Mlle LE BRETON	T	Physiologie de la nutrition
SALEM	T	Mathématiques générales
LELONG	T	Applic. de l'analyse à la géométrie
DEVILLERS	T.	Anatomie et Histologie comp.
EHRESMANN	T	Topologie Algébrique
FRANCON	T	Physique (S.P.C.N.)
GLANGEAUD	T	Géographie phys. et Géol.appl.
GODEMENT	T	Mathématiques (M.P.C.)
PISOT	T	Tech. Mathém. à la Physique
ROCH	T	Géologie
SCHATZMAN	T	Astrophysique
TERMIER	T	Paléontologie stratig.
ZAMANSKY	T	Mathématiques générales
LENNUIER	T	Physique (M.G.P.)
RIZET	T	Génétique (Orsay)
ROUTHIER	T	Géologie appliquée
Mme TONNELAT	T	Physique Théorique
DIXMIER	T	Mathématiques (M.P.C.)
SOUCHAY	T	Chimie générale
AIGRAIN	T	Electrotechnique génér.
BRUSSET	T	Chimie systématique
M. LEVY	T	Physique théorique des hautes énergies (Orsay)

Mme CHAIX	T	Chimie biologique
Mme HUREL-PY		Biologie végétale (PCB)
PIAUX	T	Chimie (M.P.C.)
BRUN	T	Mécan. théorique des Fluides
LEDERER	T	Chimie biologique
Mme DUBREIL	T	Mathém. (Agrégation)
Mme LELONG	T	Mathématiques (E.N.S.)
BELLAIR	T	Géologie (.S.P.C.N.)
COTTE	T	Physique électricité
DUBOIS J.E.	T	Chimie organique
LAMOTTE	T	Zoologie (E.N.S.)
MICHEL (A)	T	Chimie minérale (Orsay)
OLMER	T	Energétique générale
ROUAULT	T	Electricité (Orsay)
GAUTHIER	T	Mécanique appliquée
BARCHEWITZ	T	Chimie Physique
BROSSEL	T	Physique atomique
BUSER	T	Physiologie comparée
CAMUS	T	Physiologie vég. BMPV
CASTAING	T	Physique (Orsay)
CURIEN	T	Minéral. et Cristall.
MOYSE	T	Physiologie Vég.(Orsay)
NOIROT	T	Evolution des Etres Org.
PANNETIER	T	Chimie générale (Orsay)
POSSOMPES	T	Zoologie
PULLMANN	T	Chimie théorique
TEILLAC	T	Physique Nucl. et Radio-activité
TONNELAT	T	Biologie Physico-chim.
VILLE	T	Econométrie
WILLEMART	T	Chimie (P.C.B.)
DODE	T	Chimie (Orsay)
FREYMANN	T	Recherches Physiques
GUINOCHET	T	Biol. Vég. SPCN (Orsay)
ROLLET	T	Chimie (P.C.B.)
Mlle JOSIEN	T	Chimie SPCN
CHEVALLEY	T	Géométrie algébrique et théorie des groupes
ARNOULT	T	Electronique (Orsay)
CHAPELLE	T	Physique (Orsay)
DELANGE	T	Mathématiques (Orsay)
DENY	T	Mathémat.génér.(Orsay)
GERMAIN	T	Mécanique théor. fluides
LUCAS G.	T	Géologie
ALLARD	T	Chimie Physique
BERTHELOT	T	Phys.Fond.Htes Energ.(Or)
BRICART	T	Météor.& phys. Atmosph.
Mme ALBE-FESSARD	T	Psychophysiologie
FRIEDEL	T	Physique des sol.(Orsay)
M. JULIA		Etudes des Moléculaires naturelles complexes
LENDER	T	Biol.animale (SPCN)(Or)
MAGAT		Physico-chimie des ra - dio-éléments
Mlle QUINTIN	T	Electrochimie
MONOD	T	Chimie du métabolisme
BENOIT	T	Physiol. Anim.(Orsay)
DE POSSEL	T	Analyse numérique
CHARLOT	T	Chimie analytique
HAISSINSKY	T	Radiochimie
LEMEE	T	Physiol. Végét. BMPV (Orsay)
GUERIN	T	Chimie P.C.B. (Orsay)
CHATELET M.	T	Chimie (P.C.B.)
JEAN	T	Physique nucléaire (Orsay)
MATTLER	T	Physique S.P.C.N.
MICHELL.		Phys. Théor. des Htes Energies (Orsay)
BERGERARD	T	Zoologie (Orsay)
BERTEIN	T	Electronique (Orsay)
BOUISSIERES		Chimie des Radioéléments (Orsa
Mme COUTURE	T	Thermodynamique et Méc.Physiqu
ELLENBERGER	T	Géologie appli. s/le terr.
FRANC		Biol. Animale (P.C.B.)
SCHNELL		Botanique tropicale (Orsay)
STOLKOWSKI		Physiologie générale
ACHER		Chimie Biol. (Orsay)
BAUDOUIN		Biologie animale P.C.B.
BEAUMONT		Biologie animale SPCN
BLAMONT	T	Géophysique Ionosphère
BOURREAU		Botanique
CURIE D.		Physique (M.G.P.)
DURAND-DELGA		Géologie
FREON	T	Chimie organique (Orsay)
HELLER	T	Physiologie végétale
TORTRAT	T	Calcul des Probabilités
CAILLEUX		Géologie (S.P.C.N.)
MAGNAN	T	Physique (S.P.C.N.)
DAUDEL	T	Mécanique ondulatoire appl.à l Chim. Théor.et à la Phys.Nuc
Mlle FOURCROY		Biol. Végétale (SPCN)
Mme CHOQUET-BRUHAT	T	Méc. Céleste et Méc.a
Mlle VEIL		Physiologie Générale
LWOFF	T	Microtiologie
SIESTRUNCK	T	Méc.Phys. et Expériment.
LACOMBE	T	Métallurg.des métaux nucl.
BROCHARD	T	Physique P.C.B. (Orsay)
CABANNES	T	Mécanique générale
LESIEUR	T	Mathématiques MPC (Orsay)
MAZET	T	Mécanique générale (Orsay)
CAIRE		Géographie phys. et Géol.Dyna
COMOLET	T	Mécanique des Fluides
CORABOEUF		Physiologie Animale
DELLOUE		Physique de l'exosphère
GORENFLOT		Botanique II (Orsay)
ROUILLON		Biologie Animale P.C.B.
JULLIEN J.		Chimie P.C.B.
MALGRANGE	T	Tech. Math. de la Phys.
OLIVIER		Anthropologie
NOZERAN	T	Botanique II (Orsay)
BLANC-LAPIERRE		Physique ENS. (Orsay)
CHEVAUGEON	T	Botanique (Orsay)
SAMUEL	T	Mathématiques ENS féminines
KAHANE	T	Mathématiques (Orsay)
KOURGANOFF	T	Astronomie (Orsay)
THIRY	T	Mécanique céleste

Secrétaire général... R. POULLAIN

A ma Femme

A mes deux Filles
CLAUDINE et CHRISTINE

AVANT-PROPOS

"La persévérance n'est digne ni de blâme ni de louange parce qu'elle n'est que la durée des goûts et des sentiments qu'on ne s'ôte et qu'on ne se donne point".

(La Rochefoucauld)

Les fragiles cloisons séparant, jadis, les diverses disciplines scientifiques se sont écroulées depuis longtemps. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'un médecin soutienne une thèse de géologie, en Sorbonne.

Médecine et sciences de la terre ont d'ailleurs, entre elles, de nombreux rapports pouvant échapper à l'observation superficielle. Il est certain que les malades bénéficiant, chaque année, d'un traitement naturel, n'y songent guère ! Les eaux thermales, les émanations soufrées ou radioactives s'échappant de failles ou de fissures, les bains de boue, ne sont-ils pas d'origine tellurique ? Et n'y aurait-il pas d'intéressantes recherches à effectuer, comme le proposait Monsieur Bourcart, pour tenter d'expliquer l'action thérapeutique de certaines vases à diatomées.

D'autre part, la médecine revenant enfin à HIPPOCRATE, donne de plus en plus d'importance non pas à la maladie mais au malade lui-même, à son "terrain biologique" (comme disent les médecins), au milieu physiologique qui l'entoure.

Le climat, le tapis végétal, l'altitude, mais aussi la nature du sol et du sous-sol, la composition chimique de l'eau des sources, entrent, pour une large part, dans la constitution de ce milieu.

Quoi qu'il en soit, passionné, dès le lycée, par l'étude des sciences naturelles, nous recherchions, en pays bourguignon, durant nos vacances scolaires, fossiles et roches typiques, (sans oublier, parfois, les échantillons caractéristiques de la flore locale), sous l'experte direction d'un vieil ami, Abel JAY, qui sut nous faire aimer les sciences de la Nature. Par son calme souriant et ses propos toujours amènes, il mit un peu de soleil dans la grisaille de notre enfance. Plus tard, il fut pour nous un guide précieux lorsque, surveillant d'internat dès l'âge de dix sept ans, nous le retrouvâmes, professeur à Rouen. Nous nous devions de rendre, ici, un affectueux hommage à sa mémoire.

Médecin, nous avons, ensuite, chaque fois que la possibilité nous en était donnée, fréquenté amphithéâtres et laboratoires de sciences. Puis, des séjours prolongés hors de la Métropole, loin de toute Faculté, la guerre 39-45, ont eu pour conséquence de, longtemps, nous interdire l'espoir d'atteindre notre but.

Aujourd'hui, grâce à la bienveillance de nos maîtres de la Sorbonne, nous touchons à ce but et, nous désirons, tout d'abord, remercier Monsieur BOURCART qui a bien voulu présider notre jury. Ses cours et ses écrits, toujours orientés vers des fins pratiques et dans lesquels il a, avec une volonté tenace et une obstination justifiée, constamment lutté pour l'application aux Sciences de la

Terre des méthodes de la Physique et de la Chimie, ne pouvaient que nous séduire. Il a développé notre goût naturel pour l'océanographie physique et ce "monde du silence" qui livre, peu à peu, ses secrets, non seulement dans le domaine biologique mais encore dans celui de la géologie sous-marine dont le Professeur BOURCART, de l'Académie des Sciences, est le maître éminent.

Nous remercions également Monsieur Edouard ROCH, examinateur de notre jury. Lorsque nous suivions l'enseignement de géologie historique, il nous avait déjà reçus avec la plus grande sensibilité. Son cours de stratigraphie nous a, d'ailleurs, beaucoup aidé à comprendre les phénomènes géologiques successifs ayant intéressé la région étudiée, durant le Secondaire et le Tertiaire. Ce travail terminé, nous avons revu le Professeur E. ROCH. Il nous a téservé le même accueil bienveillant et courtois auquel nous avons été très sensible .

La possibilité, pour nous, habitant loin de la capitale, de mener à bien un travail de recherches se heurtait à divers obstacles :. éloignement de toute documentation et des laboratoires de la Sorbonne, nécessité de traiter un sujet auquel nous pourrions consacrer nos heures de liberté et notre repos dominical.

Or, nous avions, lors de la préparation du certificat de géographie physique et de géologie dynamique, beaucoup apprécié l'enseignement de Photogéologie, très documenté et vivant, que professait Monsieur GANDILLOT. Grâce aux conseils de celui-ci, à son soutien moral, qui ne nous a jamais fait défaut,nous avons pu réaliser ce travail ainsi que notre thèse complémentaire.

L'analyse des vues aériennes nous permettait, en effet,de travailler à Berck même où nous résidons . Il nous était possible d'aller contrôler sur le terrain certains aspects décelés sur les photographies. Seule, la bibliographie a necessité, au préalable, pendant deux à trois ans, de nombreux déplacements à Paris et Lille.

Nous consacrions nos longues veillées, à faire, après avoir quitté l'hôpital, la synthèse des renseignements recueillis, à élaborer les discussions clôturant chaque paragraphe ou chapitre. "L'observation, a écrit Stuart MILL,n'est-elle pas l'oeuvre à la fois des yeux et de l'esprit" ?Nous avions renoncé à toute vie mondaine, en parfait accord avec notre compagne, très compréhensive et faisant passer la réalisation de notre tâche avant toute distraction. Elle nous aida, souvent, lors de contrôles sur le terrain. Elle sut chasser nos idées noires lorsque le découragement, parfois, nous envahissait, devant des difficultés imprévues. Nous avions aussi, pour nous soutenir, le frais sourire de nos deux filles intrigués par nos "cailloux" et nos photographies.

Cette thèse a donc pu être menée à son terme et nous remercions très vivement Monsieur GANDILLOT qui nous a toujours reçu avec la même affabilité . Il nous a donné maintes preuves, depuis près de neuf ans, d'une bienveillance débordant largement le cadre normal des rapports entre maître et élève. Il a fait plus pour la Photogéologie qu'aucun autre, par la parole ou par la plume, à la Sorbonne et dans d'autres milieux, scientifiques ou militaires.Pour lui, la seule récompense de tant d'efforts, ne sera-ce point le reconnaissant hommage, non officiel, d'élèves, comme nous, qu'il a d'abord instruits, puis conseillés et guidés ?

Mais nous voulons,également, adresser nos remerciements à ceux d'entre nos maîtres, de Paris ou de Province, professeurs ou maîtres de conférences,qui nous ont particulièrement aidés de leurs conseils et très aimablement reçu . Nous les citons dans l'ordre chronologique des disciplines étudiées:

MM. L. GLANGEAUD (Minéralogie-Besançon) que nous avons retrouvé au laboratoire de géologie dynamique de la Sorbonne dont il est l'actuel directeur , et BONTE (Minéralogie-Besançon) revu à la Faculté de Lille, lors de recherches bibliographiques.

MM. JULIEN et ACOLAT (Zoologie-Besançon).

M. ARCAY (Physique générale-Besançon).

M. CORDIER (Physiologie générale-Lyon).

MM. LUTAUD et AUBOIN (Géographie physique et Géologie dynamique-Paris).

MM. PIVETEAU, (de l'Académie des Sciences), VALLOIS (de l'Académie de Médecine); Madame GENET-VARCIN (Anthropologie-Paris).

M. DRACH (Océanographie biologique-Paris).

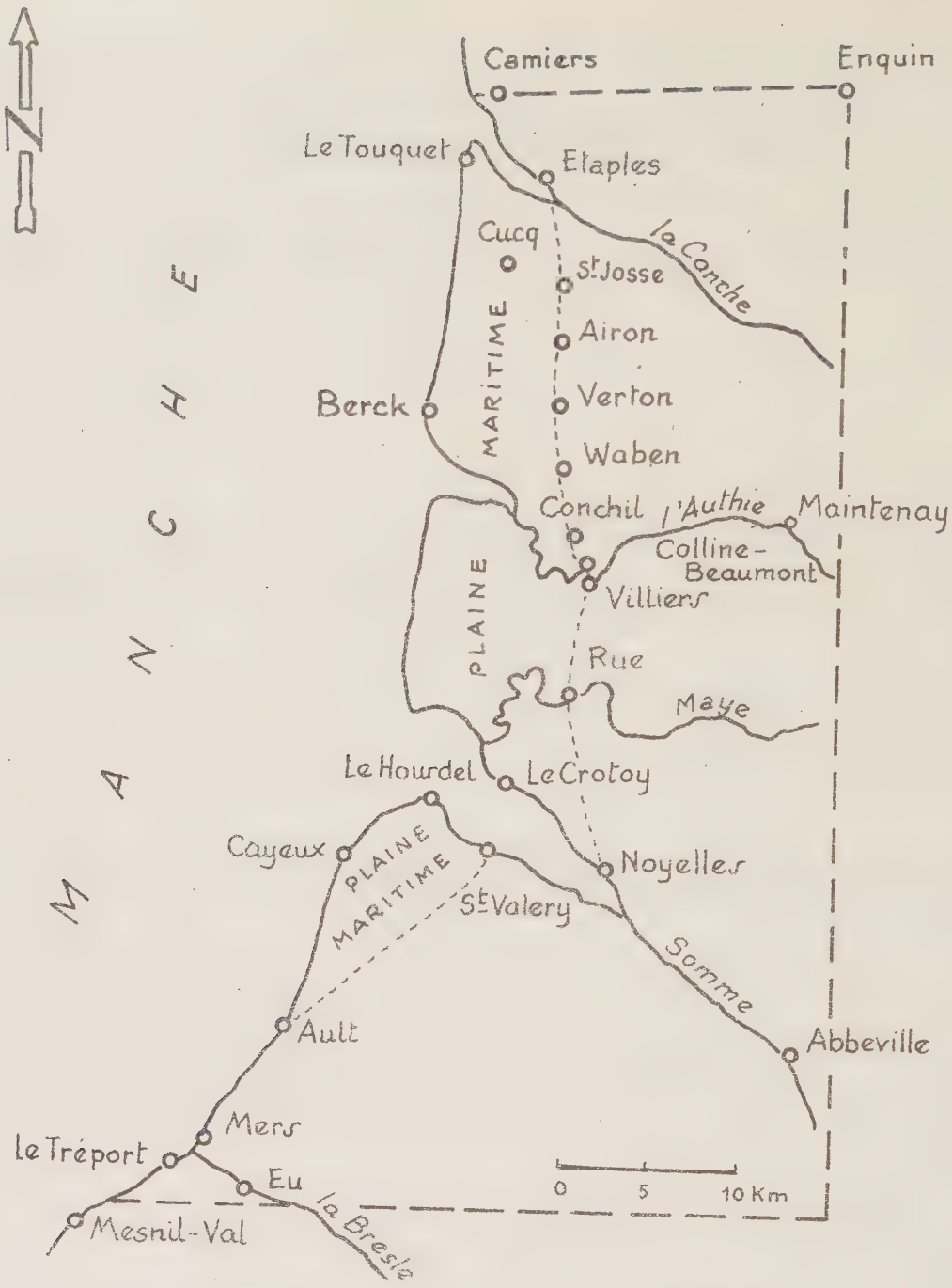
MM. PRUVOST (de l'Académie des Sciences) et LAURENTIAUX (Géologie générale et Géologie historique-Paris).

Nous devons aussi remercier Monsieur le Maire de Berck (Docteur Joseph FOUCHET) dont les archives personnelles nous ont été précieuses en particulier pour notre thèse complémentaire.

Nous n'oublierons pas d'exprimer notre gratitude au Président Directeur Général de la Société des Etablissements Hélio Marins, le Docteur Jules BOUVILLE (à Pessac - Gironde) ainsi qu'au chirurgien chef (Docteur René WEBER) de cette Société à Berck, où elle groupe cinq hôpitaux. Ils nous ont donné, pour nos déplacements à Paris, toutes facilités compatibles avec le fonctionnement normal de notre service d'Electro-Radiologie (recevant plus de 400 malades, par mois, en moyenne).

Enfin, Monsieur HUBERT, dessinateur du Laboratoire de Géologie dynamique, a revu et corrigé nos dessins et croquis. Nous l'en remercions, ici.

Et maintenant ... ce travail est, certes, terminé; mais ... restons modeste , car, nous revient en mémoire cette pensée de PASCAL : "Notre intelligence tient dans l'ordre des choses intelligibles le même rang que notre corps dans l'étendue de la nature".



SCHEMA DE LA REGION ETUDIÉE

PRÉSENTATION DE LA RÉGION ÉTUDIÉE

La région étudiée a la forme d'un quadrilatère. Elle s'étend , à l'Ouest : de la Plage de Mesnil-Val (entre le Tréport et Criel-Plage) à la hauteur de Camiers, sur la côte de la Manche, (à 3 kilomètres au Nord de l'estuaire de la Canche); à l'Est : de Maroeuil-Caubert (sur la rive gauche de la Somme) à Enquin, au Nord.

En joignant Mesnil-Val à Maroeuil-Caubert par une droite, on obtient une distance de 38 kilomètres, et, en faisant de même de la côte de la Manche(à hauteur de Camiers) à Enquin : 20 kilomètres. Il s'agit donc d'un quadrilatère trapézoïdal.

Enfin, en joignant les milieux des deux côtés Nord et Sud du quadrilatère on s'aperçoit que 60 kilomètres séparent ces deux points.

Cette région englobe à la fois un plateau, se terminant, au Sud d'Onival, sur le littoral même, par des falaises abruptes, et une plaine maritime s'étendant du Nord d'Ault à Etaples, et séparant ce plateau de la mer. Au Nord d'Etaples, et jusqu'à la limite du quadrilatère, il n'y a plus de plaine maritime mais la morphologie est cependant différente de celle que nous rencontrerons au Sud d'Ault.

Nous venons d'employer le terme "plateau". Certes, il s'agit d'un plateau peu élevé, dont l'altitude atteint, ici, au maximum 150 m (au Nord de la Canche). Mais nous estimons logique d'utiliser ce mot pour le différencier de la plaine maritime. Certains auteurs parlent de "plaine picarde", "plaine de craie", etc . Nous préférons nommer "plateau" toute la zone située à l'Est de la plaine maritime ou se terminant par des falaises à pic sur la mer, exactement comme le Pays de Caux auquel il a toujours été donné ce nom de plateau.

Notre quadrilatère comprend dans ses limites, du Sud au Nord, le cours terminal de la Bresle, une partie plus importante du cours de la Somme, de l'Authie et de la Canche, avec les estuaires de ces trois rivières. Nous verrons plus loin, d'ailleurs, qu'on peut subdiviser la région en trois parties:

1) de la Bresle à Ault-Onival;

2) d'Ault-Onival à la Canche;

3) au Nord de la Canche.

A première vue, deux paysages distincts assez tranchés, s'offrent au regard: le plateau donc, constitué, en grande partie, par le Ponthieu et le Nord du Vimeu et cette plaine maritime (appelée Marqueterre entre Somme et Authie).

Située entre le pays de Bray et la ride de l'Artois, la région ne fait pas partie du bassin de Paris.

Elle a été immergée au Secondaire, à l'Aptien, lors de la transgression, qui franchissant la ride de l'Artois a débuté au Cénomanien. Un chenal faisait alors communiquer la mer boréale et la mer alpine. Cette transgression fut maximale lors de la mer de la craie. Nous trouvons en effet le Turonien avec sa craie marneuse sans silex et le Sénonien à Micraster. Au Tertiaire notre région fut encore recouverte par ces mers en forme de golfes ouverts vers l'Ouest ou le Nord-Ouest. Le Thenétien retiendra notre attention avec les dépôts de sables calcaires, de même le Sparnacien.

En raison de sa situation entre Bray et Artois, nous y constaterons des accidents de direction varisque ou armoricaine dûs aux plissements de l'Artois et aux oscillations du Bray, accidents se recoupant à angle droit et que Marcel Bertrand a appelés "réseau orthogonal".

Au Pléistocène, l'isthme Boulogne-Douvres existe, la limite des glaces ne dépasse pas la région de Leyde et le Comté d'York, mais le climat, périglaciaire, pourra modifier la géographie physique de la région ou n'être simplement qu'un des facteurs dominants.

Les transgressions et les régressions, l'existence de la Manche, les déplacements de la flexure continentale entraînant des mouvements localisés de l'écorce terrestre auront également une grande influence sur l'évolution morphologique du plateau et la genèse de la plaine maritime.

Nous discuterons de divers problèmes, dont certains ont été à l'origne de nombreux écrits, mais, employant, pour la première fois, la méthode photogéologique, nous nous efforcerons d'apporter à ces problèmes des éléments nouveaux dont nous discuterons ensuite la valeur - avant de proposer certaines hypothèses. Nous verrons, au cours de ce travail, qu'il y a eu intrication de divers facteurs dans l'élaboration de la morphologie actuelle du plateau secondaire et de la plaine quaternaire.

PLAN DU TRAVAIL

Il s'agit d'un travail de photogéologie. A la base, il y a donc l' étude , soit à l'oeil nu ou à l'aide d'une loupe, soit au stéréoscope, de photographies aériennes prises par séries d'Ouest en Est ou d'Est en Ouest,suivant les trajets de l'avion, et appartenant à la photothèque de l'Institut Géographique National.

A l'étude de ces photographies (dont l'échelle est de 1/25 000e), parfois groupées en "assemblages", fait toujours suite une visite du terrain pour contrôle et vérification de détails vus sur les photographies, avec, quand cela est nécessaire, emploi de cartes géologiques (qui se révéleront parfois incomplètes ou en retard sur l'évolution morphologique vue d'avion). Certes, l'examen de la vue aérienne précédera toujours la venue sur le terrain, mais, dans la rédaction des divers chapitres de notre exposé, nous ne respecterons pas, chaque fois, strictement cet ordre, afin de ne pas alourdir le texte et pour permettre plus de souplesse dans la discussion où arguments photogéologiques et constatations sur le terrain peuvent se compléter et s'intriquer sans, obligatoirement, se succéder.

Un premier chapitre sera consacré au Tapis Végétal et à l'Habitat. Monsieur Gandillot, dans ses travaux écrits ou ses conférences avec projections, a nettement "codifié", pourrait-on dire, l'aspect du tapis végétal suivant les cultures et les saisons.

Il nous a donc paru intéressant de rechercher comment se traduisait ce tapis végétal sur toute l'étendue du plateau et de la plaine maritime. Puis nous avons étudié les divers types d'habitat. Celui-ci est variable et nous en donnerons les raisons. Ces considérations de géographie humaine ne peuvent être dissociées de l'étude de la géographie physique car l'habitat, avant tout, dépend du terrain.

Un deuxième chapitre étudiera la lithologie de la région, en général. Nous montrerons que la photogéologie permet non seulement de reconnaître la diversité des terrains et d'en préciser les limites, mais aussi d'apprécier, par rapport à une carte géologique, les variations qui ont pu se produire dans le temps, pour une roche meuble comme le sable, par exemple.

Ensuite, nous aborderons l'étude de la morphologie du plateau : ses dépôts tertiaires et quaternaires et son réseau hydrographique. Puis nous apporterons les arguments que nous donne la photogéologie concernant les rideaux 'après une vue d'ensemble sur l'argile à silex et la solifluction.

Le dernier chapitre sera consacré à la plaine quaternaire maritime, à ses dépôts, aux anciennes lignes de rivage que nous chercherons à préciser.

L'étude des estuaires et du littoral proprement dit terminera ce chapitre.

Nous conclurons en mettant en relief les éléments nouveaux que l'étude photogéologique de la région nous aura apportés.

Mais, avant de commencer l'étude descriptive de nos vues et des assemblages de photographies, nous croyons utile de préciser le sens de certains mots que nous allons employer au cours des divers chapitres de ce travail :

- La teinte, classiquement "mélange de couleurs" est avant tout, ici, celle du gris, mélange de noir et de blanc.

- L'intensité de ce gris est plus ou moins forte. En effet, en photogéologie, la teinte évolue du blanc immaculé au noir en passant par les diverses intensités de ce gris que nous appelons, parfois, comme Monsieur Gandillot, la "gamme des grisés".

- Nous appelons le gris de très faible intensité : "blanc sale" ou "blanc grisâtre" puis nous avons : le gris clair, le gris fer (peu foncé) le gris foncé (d'intensité plus ou moins forte), le gris sombre (entre le gris foncé et le noir), à mesure qu'augmente l'intensité de ce gris.

- Parfois, nous utilisons le mot "valeur" comme synonyme d' "intensité". D'autre part, une teinte peut être homogène, c'est-à-dire de même intensité pour une zone donnée, ou hétérogène.

- Dans ce dernier cas, sur une "teinte de fond", d'autres éléments plus clairs ou plus foncés sont visibles.

- Nous employons, également, quelques épithètes s'ajoutant à l'intensité de la teinte elle-même. Elles traduisent divers aspects photogéologiques que, peu à peu, nous avons dégagés de l'étude des photographies :

- terne : sans éclat
- mat, délavé : aspect sans éclat avec également teinte affaiblie dans son ensemble et de façon homogène
- éclatant : l'opposé de terne
- tacheté :
- tranchant : produisant une opposition brusque
- lumineux.

Nous avons évité le mot "nuance" afin de ne pas compliquer ce vocabulaire photogéologique.

D'autre part, pour obtenir une vision exacte du relief, il importe qu'une photographie aérienne soit étudiée par le lecteur, le Nord vers lui - c'est-à-dire exactement à l'inverse de la lecture d'une carte géographique ou géologique. Un certain nombre d'études photogéologiques sont ainsi présentées et nous savons que Monsieur Gandillot en est partisan.

Nous avons cependant pensé que le lecteur voudrait, d'abord, se repérer sur une carte géologique. C'est pourquoi nous avons, finalement, décidé de présenter nos vues et certains assemblages de photographies, le Nord vers le haut. Mais il y aura lieu de regarder, en sens inverse, c'est-à-dire le Nord vers soi, pour retrouver le relief exact et certains détails morphologiques décrits au cours des divers chapitres, (en particulier les chapitres II et III).

Photographie 220 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

CHAPITRE I

TAPIS VÉGÉTAL ET HABITAT

C'est un domaine où la photographie aérienne peut nous donner de précieux renseignements. Par l'étude de quelques vues nous chercherons à nous documenter d'une part sur les cultures, les végétations naturelle ou artificielle, d'autre part, sur le mode de groupement des habitations, leur situation et leur répartition sous l'influence de certains facteurs.

Le tapis végétal c'est l'image que nous offre, vue d'avion, la végétation d'une région donnée. Il est souvent d'une grande variété. En est-il de même ici ?

Examinons d'abord quelques photographies aériennes du plateau .

La première n° 220 (2007-2307) (le Nord est du côté de ces numéros), entre Bresle et Somme, dans le Vimeu, met en évidence des surfaces composées de rectangles, souvent de faible longueur, et d'autres figures géométriques moins régulières. La teinte de ces rectangles varie du gris très foncé au blanc grisâtre, en passant par différentes nuances de gris. Enfin, pour un même rectangle, la teinte est parfois homogène, parfois, au contraire, nettement hétérogène, avec, cependant, une intensité dominante.

Par contre, traversant ce "damier", trois zones attirent notre attention par l'aspect nettement plus foncé de leur tapis végétal. En plaçant la photographie le Nord derrière soi, afin de voir normalement le relief, (l'ombre se projetant entre l'objet et l'observateur), on s'aperçoit que des arbres, assez nombreux, occupent une partie de ces zones de teinte plus sombre.

Il existe un contraste très net entre l'aspect "en damier" et celui des trois bandes plus foncées paraissant s'insérer dans cet ensemble de teintes hétérogènes. Et, déjà, nous pouvons faire deux remarques :

1) les cultures sont variées et l'on constate un morcellement très poussé des surfaces cultivables;

2) il n'existe aucune habitation parmi le damier. L'habitat est, en effet, localisé au centre des zones sombres, le long des voies de communication apparaissant sous la forme de fins traits blancs.

Sans doute, ce double aspect du tapis végétal est-il fonction de variations lithologiques. Mais, nous ne nous occuperons, ici, que du tapis végétal lui-même.

Reprenons l'étude plus détaillée du damier. L'examen stéréoscopique des deux vues aériennes voisines (219 et 220 ou 220 et 221) montre, grâce à la vision du

relief, que les champs et les cultures sont situés sur des plateaux descendant en pente douce vers les zones de teinte plus sombre occupant la partie inférieure des versants et le fond des vallées. Certains champs ayant une largeur très réduite par rapport à leur longueur évoquent une lanière, un ruban. Les teintes, nous l'avons dit, sont diverses : le gris foncé traduisant un état plus avancé de mûrissement quand il s'agit de céréales, le gris clair, au contraire, montre la présence de jeunes pousses. Quant au gris très clair : "blanc sale", il signale les champs fauchés ou les terres fraîchement labourées.

Les différences d'homogénéité de la teinte, elle même, retiendront plus longtemps notre attention.

Il faut, ici encore, utiliser le stéréoscope et aller ensuite contrôler certains aspects du tapis végétal sur le terrain.

Les champs de teinte gris assez foncé mais peu homogène, avec, de plus, de fines lignes parallèles plus denses dans le sens de la longueur, sont des cultures betteravières ou maraîchères, assez fréquentes dans le département de la Somme. Plusieurs de ces champs sont visibles à la loupe sur la photographie °20.

S'agit-il d'un champ d'un gris plus foncé, mais nettement hétérogène, sans qu'une image géométrique nette apparaisse sur ce fond non homogène : c' est un terrain laissé en jachère où une végétation variée croît de façon anarchique.

Donc, cultures maraîchères, terrains en friche ou fraîchement fauchés, céréales dont le degré de maturité est variable, tels sont les aspects du tapis végétal de cette région du Vimeu.

Outre les routes secondaires, des chemins de terre se traduisent, sur la vue, par de très fines lignes claires traversant, parfois, un ou plusieurs champs en friche ou cultivés, pour rejoindre une voie de communication plus importante. Ils apparaissent malgré la végétation qui, souvent, les recouvre. Nous en avons des exemples dans la moitié inferieure de la photographie °20. La répartition des champs semble un peu anarchique par rapport aux voies de communication (routes ou chemins). Cependant, dans la plupart des cas, la longueur du champ est perpendiculaire à la route.

Examinons, maintenant, plus attentivement, ces trois vallées dont deux forment un Y . Outre les bois bien reconnaissables, la teinte sombre de l'ensemble des vallées est due à des prairies. Le tapis végétal de celles-ci recouvre un sol humide, de façon égale. Or, nous devons en parler dès maintenant, l'humidité du sol se traduit sur une photographie aérienne, par des taches foncées et lorsque cette humidité est inégalement répartie, par des taches de forte intensité sur un fond plus clair donnant souvent l'aspect de marbrures.

Ici, la teinte de ces prairies, légèrement moins foncée que celle des bois, est homogène et les quelques variations d'intensité qu'on pourrait y déceler sont d'origine lithologique, (versants de la vallée et fond de la vallée), et non dues au tapis herbeux lui-même.

Outre les bois et les prairies, dans ces vallées de teinte "gris très foncé", sensiblement homogène, que nous appellerons "gris sombre", nous remarquons, autour des agglomérations rurales, des rectangles présentant des lignes réguliè-

Photographie 132 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

rement espacées et faites de petits points très foncés. Il s'agit de vergers, chaque petit point traduisant la présence d'un arbre. Cet arbre est, ici, un pommier. Nos visites sur le terrain nous ont permis de constater que des vergers de pommiers existaient, très nombreux au Nord de la Bresle.

Ces vergers sont toujours situés dans les zones humides. Il n'en existe aucun sur le plateau, domaine du seul damier des champs.

Mais il est encore un élément qui va permettre de différencier le tapis végétal des vallées de celui du plateau : les vergers et même certaines prairies sont limités par des haies, hautes et formées d'arbres ou d'arbustes, dont les alignements se traduisent par de fins liserés noirs. Or, il n'y a aucune haie sur le plateau même.

L'habitat est concentré dans ces vallées, (dans le fond même ou sur les versants). Par contre, il n'existe aucune ferme ou maison quelconque parmi le damier des champs.

En contrôlant sur le terrain, nous avons constaté que l'unique raison de ce rassemblement de l'habitat était la présence de l'eau (petits ruisseaux ou sources).

Photographie aérienne 132 (2106-2306). Le Nord est du côté de ces numéros.

Cette vue aérienne a été prise entre la Somme et l'Authie. La rive gauche (Sud) de l'Authie est, très partiellement, visible dans l'angle supérieur gauche ainsi que quelques maisons du village de Nempont-Saint Martin. En bas et à gauche, apparaît le village de Vron, dans une vallée, qui, plus à l'Ouest, rejoint celle de l'Authie.

Deux aspects sont immédiatement à noter :

1) Les terrains cultivés sont beaucoup moins morcelés que sur la vue précédente (n° 220).

2) Il existe ici, des fermes isolées et réparties sur l'ensemble du plateau.

Reprenons en détail ces deux remarques :

Le tapis végétal est celui d'un plateau qu'entaillent au Nord et au Sud quelques vallons sans ruisseaux. Mais il n'y a aucune différence entre le damier des champs du plateau et celui des vallons secs affluents des deux grandes vallées. Ici, pas de prairie ni de terrain humide dans ces dépressions, de faible étendue, mais dont le stéréoscope nous permet d'apprécier le modelé.

A part quelques petits rectangles, les autres figures géométriques présentent, en général, une étendue beaucoup plus importante que dans le Vimeu.

Quelques prairies, en gris foncé, entourent les fermes. Elles sont presque toutes plantées d'arbres. Certains de ceux-ci, bien alignés, constituent des vergers. Mais des haies d'arbres plus élevés entourent ces fermes et même de petits bois dont les arbres sont répartis de façon anarchique.

Dans le damier des champs la culture des céréales domine, avec quelques espaces en jachère. Les champs de culture maraîchère ou betteravière sont rares.

Rappelons que certaines teintes claires - très localisées - sur le plateau, ou surtout sur le versant des vallons, sont d'ordre lithologique et nous n'en discuterons pas dans ce chapitre.

C'est donc une région de grande culture, appartenant au Ponthieu. En raison de l'étendue des champs, les chemins de terre sont peu nombreux. Quant aux haies, il n'en existe aucune pour clôturer les champs du plateau.

Au centre de la vue aérienne, quelques taches, de peu d'intensité, hétérogènes, dont les contours sont mal limités et d'étendue variable, tranchent sur un ensemble plus clair. Sur le terrain, nous n'avons trouvé aucune explication à ces taches invisibles au sol. Il s'agit, à notre avis, de traces d'humidité, peu après une abondante précipitation atmosphérique.

Cette photographie aérienne n° 132 nous renseigne donc :

1) Sur l'étendue des champs et le type de culture (surtout des céréales).

2) Sur l'habitat : Ici, le plateau n'est pas désert. Des fermes existent. Pourquoi ? grâce à l'eau des puits. Et dans les vallées, nous retrouvons les villages, le long des voies de communication, qui les sillonnent.

Photographie aérienne n° 129 (2106-2306). Le Nord est du côté de ces numéros.

Avant de quitter le plateau et de nous diriger, plus à l'Ouest, vers la plaine maritime, une photographie n° 129 attire encore notre attention. Nous sommes au confluent des deux vallées de l'Authie et du lit de Pendé, (très partiellement visibles sur la vue précédente), à la limite, donc, du plateau et de la plaine maritime. Sur le plateau, nous retrouvons l'aspect en damier des champs et dans les deux vallées les teintes "gris sombre" des prairies.

Mais, immédiatement, nous remarquons que :

1) L'habitat n'est plus localisé dans la vallée mais sur les versants.

2) Vers le bord gauche de la photographie, vers l'Ouest, les champs offrent un nouvel aspect : ils sont traversés suivant leur longueur par de fines lignes foncées - parallèles quand le champ est un rectangle et régulièrement divergentes vers la grande base quand sa forme géométrique est un trapèze.

Une prochaine vue aérienne nous permettra d'expliquer cet aspect. Ces lignes très fines sont d'ailleurs visibles dans la plupart des prairies des vallées mais tranchent moins sur le fond gris très foncé que sur la teinte plus claire des champs.

Pourquoi les agglomérations ont-elles fui la vallée elle-même pour ses versants ? C'est qu'ici les vallées sont très humides et tourbeuses, mais leurs prairies sont exploitées pour l'élevage. Les paysans habitent donc près des prairies mais préfèrent les versants secs pour y construire leurs maisons.

Photographie 129 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

Photographie 036 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

Nous avons parcouru ces vallées dont l'humidité est telle, à cet endroit, qu'il est impossible d'y envisager la présence de simples hameaux. Mais, dès que la zone tourbeuse cesse, le paysan revient dans la vallée. Nous le constatons dans le coin inférieur et gauche de la photographie.

D'autre part, si certaines prairies, de teinte gris sombre homogène, exploitées pour l'élevage, ont la végétation habituelle de ces terrains humides, le tapis végétal des terrains tourbeux, dont la teinte est très hétérogène, sera étudié plus longuement avec la vue suivante.

C'est donc, avant tout, sur la localisation de l'habitat, et ses causes, que la photographie 129 nous a donné d'utiles renseignements, vérifiés sur le terrain.

Photographie aérienne 36 (2106-2306).

Le paysage vu d'avion est, ici, situé au Nord-Est du Crotoy. Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

La vue est traversée du Nord au Sud par la voie ferrée Calais Paris, et, le canal de la Maye, en faisant un angle obtus, se dirige vers le Sud-Ouest, venant du Nord-Est.

Nous retrouvons le réseau de lignes fines et noires divisant les champs suivant leur longueur. Mais, ici, cet aspect occupe la moitié environ de la photographie.

Ces champs ont, en majorité, une teinte gris clair. Par contre deux zones de teinte foncée traduisent l'existence de prairies groupées autour d'agglomérations. Là, quelques vergers sont visibles, mais peu nombreux. Nous sommes près de la mer et l'arbre fruitier résiste mal au vent dominant d'Ouest. Par contre, des haies d'arbres, non fruitiers, entourent presque toutes ces prairies. Le stéréoscope révèle qu'il s'agit d'arbres souvent assez hauts (en raison de l'ombre portée). Dans certaines de ces prairies, un fin réseau de lignes parallèles est parfois visible, comme dans les champs. Mais, le plus souvent, il n'existe pas.

Ces champs ne sont pas entourés d'arbres. Situés plus à l'Ouest, ils sont plus violemment soumis au vent marin auquel les jeunes arbres résistent mal. Nous avons noté, dans ces champs, des cultures de céréales ou de betteraves.

Que sont donc, ces lignes fines, traversant les champs et parfois les prairies ? Sur le terrain, nous avons remarqué que le sol était sillonné de rigoles aboutissant à une autre rigole plus importante située, soit sur l'un des petits côtés du rectangle, soit l'entourant parfois entièrement.

Ces rigoles plus importantes aboutissent au canal, ou directement à l'estuaire de la Somme, par une grande rigole principale.

Regardons, en effet, la partie inférieure et gauche de la vue (Sud-Ouest), nous voyons plusieurs de ces rigoles rejoindre l'estuaire après un parcours sinueux. Elles drainent tous les champs de la moitié inférieure gauche de la pho-

tographie. Trois se rejoignent, formant la petite rivière du Hamelet qui traverse, avant d'atteindre l'estuaire, une prairie de teinte gris sombre, presque noir.

Remarquons, également, qu'entre champs draînés et estuaire, plusieurs prairies ou champs, sans aucune trace de draînage, sont visibles. Il s'agit, là, d'un dépôt quaternaire dont la lithologie est différente de celle des zones humides occupant presque entièrement la vue 36. Nous aurons l'occasion d'y revenir, en étudiant la plaine maritime.

Reprenons l'examen de la partie Nord-Est de la photographie. Là s'additionnent les teintes dues à l'humidité et à la végétation. Ce qui revient à l'humidité ce sont les marbrures assez foncées dessinant des cartes de géographie, et, évidemment, les images très sombres des mares et des étangs. Mais le tapis végétal, lui-même, offre une certaine diversité. A l'ouest de la ligne de chemin de fer, il y a draînage partiel du sol et formation de prairies avec fragmentation des mares et systèmes de rigoles d'écoulement. A l'Est, il existe bien un début de draînage mais l'humidité est, si l'on peut dire, anarchique, et la végétation pauvre et limitée. Cette zone peut paraître inexploitable pour l'élevage. Or, nous y avons trouvé, à plusieurs reprises, des troupeaux de bovidés paissant entre mares et étangs. Nous osons espérer, qu'au moment des grandes pluies, ces ruminants sont dirigés vers d'autres lieux de pacage ! ... Dans l'angle supérieur droit nous retrouvons le sol tourbeux. Il est recouvert d'une végétation se traduisant par une gamme de gris hétérogènes parmi les marbrures de teinte plus foncée dues à l'humidité. Cet aspect est très différent de celui des prairies. E. Coquidé, en 1909, avait décrit, pour la vallée de la Somme, cette végétation des sols tourbeux. Il distinguait un faciès "Jungle", lorsque le sol est très humide, comprenant roseaux, iris, menthe, renoncules de grande taille et dont l'appareil souterrain est surtout développé horizontalement et un faciès "xérophytique", de type plus sec (sensiblement identique à la végétation des versants du plateau), d'aspect souffreteux avec tiges courtes : plantain, pâquerette, etc. et dont les feuilles, souvent velues, seraient réduites en nombre et en grandeur. E. Coquidé estimait que ce dernier type était le plus répandu. Mais, il envisageait surtout le sol des tourbières mortes de la Somme. En ce qui concerne les régions que nous avons parcourues c'est le plus souvent le faciès "jungle" de E. Coquidé que nous avons rencontré, que ce soit dans les vallées de l'Authie, de la Maye, du lit de Pendé, ou, dans une zone, dont nous parlerons, lors de l'étude de la prochaine photographie aérienne.

Avant d'en terminer avec celle-ci (n° 36), remarquons qu'elle nous a permis:

1°) de comprendre la technique du draînage des terrains humides et de voir comment, après déssèchement (tout au moins partiel), la végétation remplace, peu à peu, mares et étangs;

2°) de différencier la végétation des sols tourbeux dont les diverses intensités de gris ne peuvent être confondues avec le gris sombre de la prairie ou les teintes du damier des champs.

Notons enfin, qu'ici, l'habitat, comme toujours, s'éloigne des sols très humides, les hameaux étant localisés au centre de terrains draînés depuis longtemps.

Photographie 038 (2.105-2.305)

(Institut géographique National)

Photographie aérienne n° 38 (2105-2305).

Cette photographie intéresse une zone située près de la mer, au nord de l'Authie. Le Nord, comme pour la vue précédente, est du côté opposé à ces numéros.

Les grandes taches d'un blanc immaculé sont, en effet, des dunes de sable. Nous sommes, ici, au Nord et au Nord-Est de Berck et le trait blanc longeant la ligne de dunes la plus occidentale est la trace de l'ancien petit chemin de fer reliant Berck au Touquet, encore visible malgré l'enlèvement des rails.

Cette vue offre des aspects très divers du tapis végétal :

Dans les 3/4 supérieurs, à l'Ouest, ne sont visibles que des taches d'assez forte intensité, d'étendue variable, sur un fond grisâtre de moindre valeur que celui des prairies, mais plus soutenu que le gris des champs fraîchement fauchés ou en jachère : c'est la végétation dunaire typique dont nous avons pu, photographies en mains, longuement contrôler sur le terrain les images vues d'avion. Cette végétation dunaire est limitée dans la moitié Ouest par une ligne d'abord convexe vers le Sud qui remonte ensuite vers le Nord pour suivre la limite occidentale du terrain d'aviation, puis sa limite Nord, pour rejoindre la route reliant Berck à Etaples. Ici, le fond grisâtre assez pâle correspond à l'oyat (ammophila arenaria) plante typique du littoral picard, qui fixe le sable et le retient de façon remarquable. Parmi ces oyats, existent des arbustes de deux types (troënes et argousiers) dont la végétation souvent s'intrique. Mais le type épineux "vient" sur la photographie en gris plus intense.

En certains endroits, le sable apparaît parmi les oyats, ou entre des îlots d'arbustes, donnant à cette végétation dunaire un aspect, parfois, déchiqueté.

Elle forme un véritable maquis entre les sommets dénudés des deux lignes de dunes. Ces étendues d'arbustes, épineux ou non, sont nommées "garennes" par les indigènes, car les lapins y pullulent.

A la partie centrale de la photographie, au nord du terrain d'aviation, des taches, petites mais d'intensité marquée et très rapprochées, se confondant presque, apparaissent à nos yeux. L'étude stéréoscopique révèle qu'il ne s'agit plus, ici, de végétation anarchique mais de plantations, faites par l'homme, avec allées et layons se coupant à angle droit. Le but est, encor ici, de retenir le sable. Mais grâce à cette initiative, (qui n'est pas la seule entre l'Authie et la Canche), le tapis végétal dunaire offre, là, un aspect moins pauvre. Sur le terrain, cependant, nous avons pu constater que le sable affleure, par endroits, entre les arbres dont la majorité sont des frênes et des acacias. Les pins, sont, ici, très rares alors qu'ils abondent au sud du Touquet.

Dans la partie inférieure et gauche de la vue aérienne 38 il n'existe pas de "maquis". On aperçoit, entre les dernières maisons au nord de Berck et la route de Berck à Etaples, quelques rectangles d'un gris de plus de valeur que le "fond" grisâtre s'étendant entre les deux cordons dunaires. Ce sont des prairies dont le sol a été gagné sur le sable. L'altitude, révèle le stéréoscope, est nettement inférieure aux dunes elles-mêmes. Des traces d'humidité y sont visibles, de même plus au Nord et sur l'aérodrome. Un fin limon argileux s'est peu à peu déposé. Il suffit à rendre le sol pratiquement imperméable. Lorsque les précipitations atmosphériques sont abondantes, ces prairies sont rapidement inondées.

Aussi, des rigoles de draînage existent aboutissant à une canalisation passant sous les dunes. L'eau en excès est ainsi rejetée à la mer. Mais il reste, malgré ce draînage imparfait, (en l'absence de petites rigoles secondaires), de très larges flaques d'eau, en permanence, après de fortes précipitations. Ici, la fine couche d'argile n'a pas été déposée par le flot marin car de hautes dunes séparent la prairie de la mer. Nous avons pu voir un sol, uniquement sableux, être transformé en médiocre prairie, il est vrai, en quatre ans, grâce aux très fines particules argileuses fixées par une végétation pauvre et très clairsemée, les trois premières années. Cette poussière de limon argileux est amenée par le vent

Dans la partie Est de la vue aérienne, le tapis végétal est très varié. Au Nord-Est : végétation de sol tourbeux déjà décrite - avec présence, cependant, de quelques champs cultivés, après assèchement. Mais le sable, venant de l'Ouest, tend à envahir même cette zone. Plus au Sud, et à l'est de la route Berck-Etaples, des plantations d'arbres du même type que celles décrites à l'Ouest, existent. Là aussi, le sable affleure parmi les frênes. Lorsqu'un endroit n'est pas encore planté (car ces travaux de reboisement ne sont pas encore achevés) c'est une large tache blanche de sable qui apparaît et non de minces traînées.

Entre ces bois et l'angle inférieur droit de la photographie, nous retrouvons l'aspect du tapis végétal qui nous est maintenant familier : le damier des champs limité au Nord et au Sud par quelques prairies. Comme l'indiquent quelques marbrures il s'agit encore de terrains humides. Des routes secondaires traversent ces champs. Le long de celles-ci les habitations se répartissent. Il n'est pas question, en effet, de construire une ferme au milieu d'un de ces champs, exploitables, certes, mais dont le sol garde assez longtemps la trace des précipitations atmosphériques.

Ainsi, cette cinquième photographie aérienne met en évidence une grande variété d'aspects du tapis végétal.

Outre celui bien connu des champs et du sol tourbeux elle nous a permis de reconnaître la végétation dunaire naturelle et les plantations artificielles destinées à lutter contre le véritable envahissement du sable.

Quant à l'habitat, il est réparti sur les sols les moins humides -mais tout près du lieu de travail du cultivateur ou de l'éleveur.

Photographie 214 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

CHAPITRE II

MORPHOLOGIE LITHOLOGIQUE, EN GÉNÉRAL

La photographie 214 (2007-2307) a été prise entre Bresle et Somme, (le Nord est situé du côté de ces numéros). Ne remarque-t-on pas, en effet, les nombreux vergers répartis autour des villages dans la zone humide des jardins et des prairies, et, le morcellement des terrains cultivés ?

Cette vue est coupée, à peu près en son milieu, par une voie ferrée de direction Ouest-Sud-Ouest Est-Nord-Est. Ce qui frappe, c'est, particulièrement dans la moitié Sud, un aspect tacheté et hétérogène des diverses teintes du grisé des champs ou du gris foncé des prairies car il existe,dans le rectangle, des taches plus claires, sans limites précises, se répartissant de façon anarchique sur l'ensemble du damier. Ces taches sont également visibles,mais de façon beaucoup moins nette, dans la moitié supérieure de la photographie,au nord de la zone des jardins et des prairies.

Il ne peut s'agir d'un aspect dû au seul tapis végétal car il est décelable dans des champs de céréales quel que soit leur degré de mûrissement et dans les quelques prairies artificielles isolées parmi les champs. Il est entendu qu'ici nous n'envisageons pas les jardins et prairies des zones sombres,humides, autour des villages.

Nous avons donc pensé que ces images avaient une origine lithologique.Et le stéréoscope nous a montré, qu'au sud de la voie ferrée, le plateau à sous-sol de craie descendait en pente douce vers cette voie ferrée. Ayant examiné, ensuite , d'autres vues aériennes de cette zone et même, plus au Nord,jusqu'à la Canche, nous avons retrouvé cet aspect tacheté, mais moins accentué.

Sur le terrain lui-même, rien n'a attiré notre attention à part quelques rares affleurements de craie sénonienne. Aussi nous avons rattaché ces taches claires à la présence du Sénonien sous une mince couche de limon d'où l'aspect très sec de ces terrains.

Précisons bien qu'il n'est pas ici question d'affleurements de craie à l'air libre mais de la "matérialisation", sur une vue aérienne, de la couche sénonienne sous une faible épaisseur de limon. Mais, quand cette couche de limon est plus importante (et que l'aspect tacheté n'existe pas) le grisé,qu'il soit clair ou foncé, est toujours terne, lorsque le sous-sol est crayeux.

On peut s'étonner de rencontrer des agglomérations entourées de terrains humides proches de ces sols où affleure presque la craie perméable - Ici,comme dans tout le Vimeu et le Ponthieu, c'est la présence de l'eau : sources, ruisseaux ou puits qui règle l'économie de la région.

A plusieurs reprises nous retrouverons l'image caractéristique du terrain à sous-sol de craie au cours de ce travail : (aspect terne du grisé des champs, parfois aspect tacheté ou veritables affleurements en blanc clair le long des pentes des vallées ou de petits vallons).

Voici déjà un élément important de la lithologie régionale différenciée, grâce à la photogéologie, alors que, sur le terrain lui-même, seuls quelques affleurements discrets de craie sont visibles.

Photographie aérienne 46 (2007-2307) (le Nord est du côté de ces numéros).

Cette photographie intéresse une partie de la côte Sud de l'estuaire de la Somme. Délaissant l'estuaire lui-même, seuls seront étudiés les terrains occupant la moitié Sud de la vue.

Nous retrouvons, tout d'abord, la teinte gris (un peu terne, surtout lorsque l'intensité est faible) du damier des champs, avec même aspect tacheté décrit précédemment, au sud de la ligne de chemin de fer. Nous n'insisterons pas à ce sujet mais d'autres zones de la photographie attirent notre regard :

1°) Dans l'angle inférieur droit, la teinte gris sombre des prairies d'une vallée humide où la petite rivière principale reçoit en affluent un ruisseau de moindre importance.

2°) En suivant le contour de la côte sud de l'estuaire, nous remarquons deux îlots de teinte gris sombre homogène avec prairies et haies, séparés par la voie ferrée. Mais entre celle-ci et la tache sombre, située au Sud, un affleurement blanc grisâtre hétérogène de craie est nettement visible.

3°) Au sud et à l'ouest de la ville (Saint Valéry-sur-Somme) des digitations du même gris que les taches précédentes semblent entailler la damier des champs.

4°) A l'ouest de la ville, une tache d'un gris moins sombre que celles relatées aux deux paragraphes précédents et, de plus, hétérogène, est limitée au Sud et à l'Ouest par une route en arc de cercle concave vers le N/E. Le stéréoscope nous montre qu'il s'agit d'une élévation de terrain en forme de petite colline ou de butte.

5°) En suivant le contour de l'estuaire, vers l'Ouest, nous rencontrons une zone boisée en forme de trapèze, dont un des côtés borde cet estuaire. Ce bois, isolé, est entouré du damier des champs du plateau.

6°) Un village vers le Sud-Ouest est entouré de la zone des jardins et prairies. Il y a donc, là, possiblité d'irrigation.

7°) Près du bord ouest de la photographie nous remarquons une zone triangulaire à sommet oriental où sont alignés, côte à côte, champs et prairies. Or les teintes des gris, surtout en ce qui concerne les gris clairs, nous frappent car leur aspect tranche nettement sur celui du damier du plateau auquel nous sommes maintenant bien habitués.

Photographie 046 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

Nous ne nous occuperons pas, ici, de la vallée de l'angle inférieur droit, ni de la zone humide entourant le village. De même si nous pensons que la lithologie de la zone boisée (du paragraphe 5) doit être différente de celle du plateau nous ne pouvons le démontrer, le tapis végétal dense ne nous permettant pas, ici, d'étudier la teinte du terrain lui-même. Il n'en est pas toujours ainsi, d'ailleurs, (nous l'expliquerons, lors de l'examen d'une autre vue).

Nous chercherons seulement à préciser la lithologie des terrains entourant Saint Valéry-sur-Somme et du triangle occidental brièvement décrit au paragraphe 7.

Après avoir été à plusieurs reprises étudier cette région sur le terrain, carte géologique en mains, nous avons d'abord constaté que la ville de Saint Valéry-sur-Somme et les terrains qui l'entourent ont une lithologie différente de celle du plateau. Les terrains d'un gris assez intense sont tertiaires (thanétiens) et quaternaires. De même la butte à l'ouest de la ville est un "témoin" tertiaire typique coiffé à son sommet d'un dépôt de terrasse quaternaire fluviatile.

Il s'agit d'une des terrasses alluviales de la Somme mais située à son embouchure actuelle, ces alluvions s'étant déposées à l'emplacement de la ville même et à sa périphérie. Les teintes gris sombre, au sud et à l'est de la ville, rappellent bien d'ailleurs celle des prairies rencontrées, dans le fond des vallées, sur les alluvions quaternaires - car ici, les dépôts tertiaires sont presque complètement recouverts par ce quaternaire d'origine fluviatile.

Mais nous devons nous étendre plus longuement sur les teintes du grisé de la butte, à l'ouest de la ville. L'ensemble, ici, n'est pas homogène. A la partie superieure, la teinte est gris sombre analogue à celle des terrains au sud et à l'est de la ville. Par contre, l'intensité du gris des versants est moins marquée, tout en restant légèrement hétérogène. Nous l'appellerons "gris fer". Les légères différences constatées dans l'intensité de ces gris ne sont dues ni à des traces d'humidité ni au relief. Nous estimons qu'elle est caractéristique des terrains argilo-sableux tertiaires. Elle se différencie nettement du gris "sombre" quaternaire humide et du gris terne du terrain sec à sous-sol crayeux.

Ces teintes que nous cherchons à mettre en évidence sont tout à fait indépendantes du tapis végétal. Nous allons en avoir la preuve, immédiatement, en étudiant la zone triangulaire occidentale.

En effet, dans l'aire de ce triangle situé, rappelons-le, près du bord gauche de la vue aérienne, le tapis végétal est le même que celui du damier des champs, la proportion des prairies étant, cependant, plus importante que dans le reste du damier.

Or, malgré cet identique tapis végétal, il n'est pas possible de ne pas remarquer l'aspect plus lumineux des "gris clair", la plus grande netteté des "gris sombre" - dont la teinte se rapproche de celle des prairies des vallées et s'éloigne de celle des prairies artificielles insérées dans l'habituel damier des champs du plateau.

En contrôlant ces images sur le terrain, nous constatons que le tapis végétal est semblable à celui rencontré plus à l'Est. Mais avant de pénétrer dans l'

aire du triangle, la route, venant de Saint Valéry-sur-Somme, et se dirigeant vers l'Ouest, suit une pente douce pendant une cinquantaine de mètres : nous avons quitté le plateau crayeux. La pente douce est tout ce qui subiste de l'ancienne falaise marquant, avant son éboulement, la limite du plateau.

Cette falaise morte franchie, nous sommes dans la plaine maritime quaternaire, au terrain plus humide. Le sous-sol est ici sableux recouvert d' une mince couche argileuse.

Les teintes plus nettes, plus tranchées, sont-elles dues uniquement à l'humidité ? Nous avons d'abord cru qu'il en était ainsi. Mais comment expliquer , alors, que des terrains tertiaires et quaternaires, imperméables "viennent" sur une photographie aérienne, les premiers en gris fer, les deuxièmes en gris sombre ? Si les terrains tertiaires ne sont pas, ici, uniquement argileux mais argilo-sableux (Thanétien et Sparnacien), la couche d'argile, recouvrant le sous-sol marin sableux de la plaine quaternaire est elle-même très mince.

On pourra nous objecter que les terrains tertiaires de la butte, à l'ouest de Saint Valéry, n'ont pu garder beaucoup d'humidité, en raison de la pente ? Cependant, nous retrouverons cette teinte gris fer, légèrement hétérogène, du terrain argileux tertiaire. Il est néanmoins évident, que l'humidité joue un grand rôle en photogéologie : elle permet d'effectuer un premier triage sur la vue entre terrains secs et imperméables. Cependant deux sols de nature lithologique ou pétrographique différente n'apparaîtront pas sous la même teinte, indépendamment de toute humidité. Mais, si un sol est humide, sa teinte sera plus marquée, plus nette, qu'elle soit claire ou foncée. Néanmoins, il n'est pas fréquent que cette humidité se manifeste avec exactement la même intensité, sur toute l'étendue d' un terrain donné. Nous l'avons déjà remarqué à propos de photographies aériennes antérieures. Aussi estimons-nous que la nature lithologique différente de ces deux zones du damier des champs, permet seule d'expliquer les changements d'intensité des grisés.

Assemblage 127-128 (2106-2306).

Le nord de ces photographies est situé du côté de ces numéros.

Cet assemblage va nous permettre de mettre en évidence une lithologie très variée.

Une grande route, sensiblement Nord-Sud (celle de Calais à Paris),sépare en deux parties cet assemblage.

A l'Ouest, donc dans la partie gauche de la vue, nous retrouvons le damier des champs humides et des prairies entourées, souvent, de haies d'arbres. Les teintes de gris sont nettes, tranchées. Il s'agit de terrains quaternaires de la plaine maritime analogues à celui décrit sur la photographie précédente, mais , ici, il existe un réseau de drainage.

Regardant attentivement cette partie Ouest de la vue nous arrivons à isoler une zone située à trois travers de doigt à l'ouest de la grande route et dont la partie Nord, rétrécie, se termine à environ 1 travers de doigt 1/2 de l'Authie,

Assemblage des photographies 127-128 (2.106-2.306) → N

(Institut géographique National)

qui serpente, tel un gros fil noir, à travers les champs plus clairs, se dirigeant, après deux derniers méandres, vers le Nord-Ouest.

Dans cette zone, qu'on peut suivre jusqu'au bord inférieur de la photographie (Sud) et dont la largeur maximum est de deux travers de doigt, il n'existe aucun réseau de draînage, de même aucun aspect tacheté, tel celui que nous allons retrouver sur le plateau crayeux. L'ensemble des teintes, soit gris clair, soit gris plus foncé, est comme estompé, délavé, mat, et se différencie assez facilement des grisés des terrains quaternaires que nous avons déjà remarqués au cours de l'étude des différentes vues.

Cette zone, limitée, apparaît tel un îlot ayant des caractères lithologiques propres car les cultures à cet endroit ne diffèrent pas de celles des champs qui l'entourent. Le tapis végétal est donc le même. L'aspect n'est pas dû à l'absence de canaux de draînage, car il s'agit de la teinte "de fond" du rectangle. Il y a donc une autre cause ; la lithologie est ici très différente. Nous reviendrons longuement, plus loin, sur ce cas particulier. Disons seulement, pour l'instant, que nous avons là, l'image photogéologique d'un terrain quaternaire formé d'assises superposées de sable et de galets alors que les champs draînés l'environnant ont un sol sableux recouvert d'une couche plus ou moins mince d'argile imperméable - Ce sable a une origine marine - Il suffit, comme nous l'avons fait, maintes fois, de creuser de quelques centimètres un champ ou une prairie pour y trouver le sable et parfois des coquilles marines (cardium edule).

Si l'on considère, maintenant, la partie inférieure puis la partie droite de la photographie on remarque un ensemble de teintes gris foncé s'étendant vers l'Est et le Nord-Est.

Ce ne sont plus ici des apports marins mais des alluvions fluviatiles et des terrains tourbeux dont nous avons décrit le tapis végétal hétérogène dans le précédent chapitre.

Mais le terrain tourbeux lui-même a des caractères photogéologiques propres; la valeur est "gris foncé" mais peu accentué. La présence de mares et d'étangs donne, par endroits, à la teinte une grande hétérogénéité. Mais ce gris foncé est de moindre intensité que le gris appelé "gris sombre" et caractérisant les terrains d'alluvions, du fond des vallées humides, recouverts de prairies.

Par contre, s'il y a assèchement, la teinte du terrain tourbeux devient homogène mais elle reste moins foncée que le gris sombre des vallées. Son intensité est moindre.

Dans ces terrains d'origine fluviatile, ceux d'origine marine ont enfoncé un coin de teinte générale plus claire, au sud de l'Authie et au nord de la route secondaire perpendiculaire au grand axe routier Calais Paris.

D'autre part, au Nord et, partiellement, à l'extrême Est, ces terrains tourbeux sont encadrés par le damier des champs du plateau dont les affleurements de craie sénonienne sont facilement répérables au Nord. L'aspect tacheté de ce terrain à sous-sol de craie, apparaît, par endroits, et, si nous y insistons, c'est pour bien montrer la permanence de l'aspect terne du grisé hétérogène lorsque nous retrouvons le même terrain.

Au confluent des deux vallées humides, existe, en effet, un éperon triangulaire du plateau qui les sépare.

Mais, appartenant à la zone du plateau, au nord de l'Authie, deux zones limitées par des haies d'arbres attirent notre regard. Le stéréoscope nous permet d'affirmer qu'il s'agit de deux petites collines, deux buttes. Or la teinte du gris de celles-ci, ainsi que du terrain qui les relie, diffère nettement de celles du plateau environnant. Des arbres nombreux sont visibles mais la plus grande partie de ces deux buttes est recouverte de prairies.

Sur le terrain, à part les arbres, nous n'avons constaté aucune différence avec le tapis végétal des prairies du plateau, peu nombreuses, d'ailleurs, comme d'habitude - le tapis végétal ne peut donc avoir une influence quelconque sur la teinte de ce gris que nous différencions facilement non seulement des teintes du terrain à sous-sol de craie mais également de celle du terrain tourbeux de la vallée. Elle se différencie aussi de la teinte des terrains quaternaires draînés ou non, ainsi que de celle du terrain quaternaire à assises superposées de sable et de galets.

Nous pensons avoir, en effet, suffisamment montré ce qui caractérise les intensités des grisés des différents terrains que nous venons d'énumérer.

Mais si l'on veut bien comparer la valeur "gris légèrement hétérogène" de ces buttes (et particulièrement de la plus septentrionale, la plus étendue) avec celle "gris fer" décrite à propos de la butte à l'ouest de Saint Valéry (photographie n° 46) (1) on remarquera qu'il s'agit dans l'un et l'autre cas, de la même intensité du grisé. D'autre part, la teinte ce cette butte située sur le plateau crayeux, et dont le tapis végétal n'offre aucune particularité, ne peut être due qu'à une lithologie localement différente.

D'ailleurs, lorsque, venant du Nord, on gagne la première puis la seconde butte, on est frappé par l'aspect plus frais, plus riant de ces collines parsemées d'arbres.

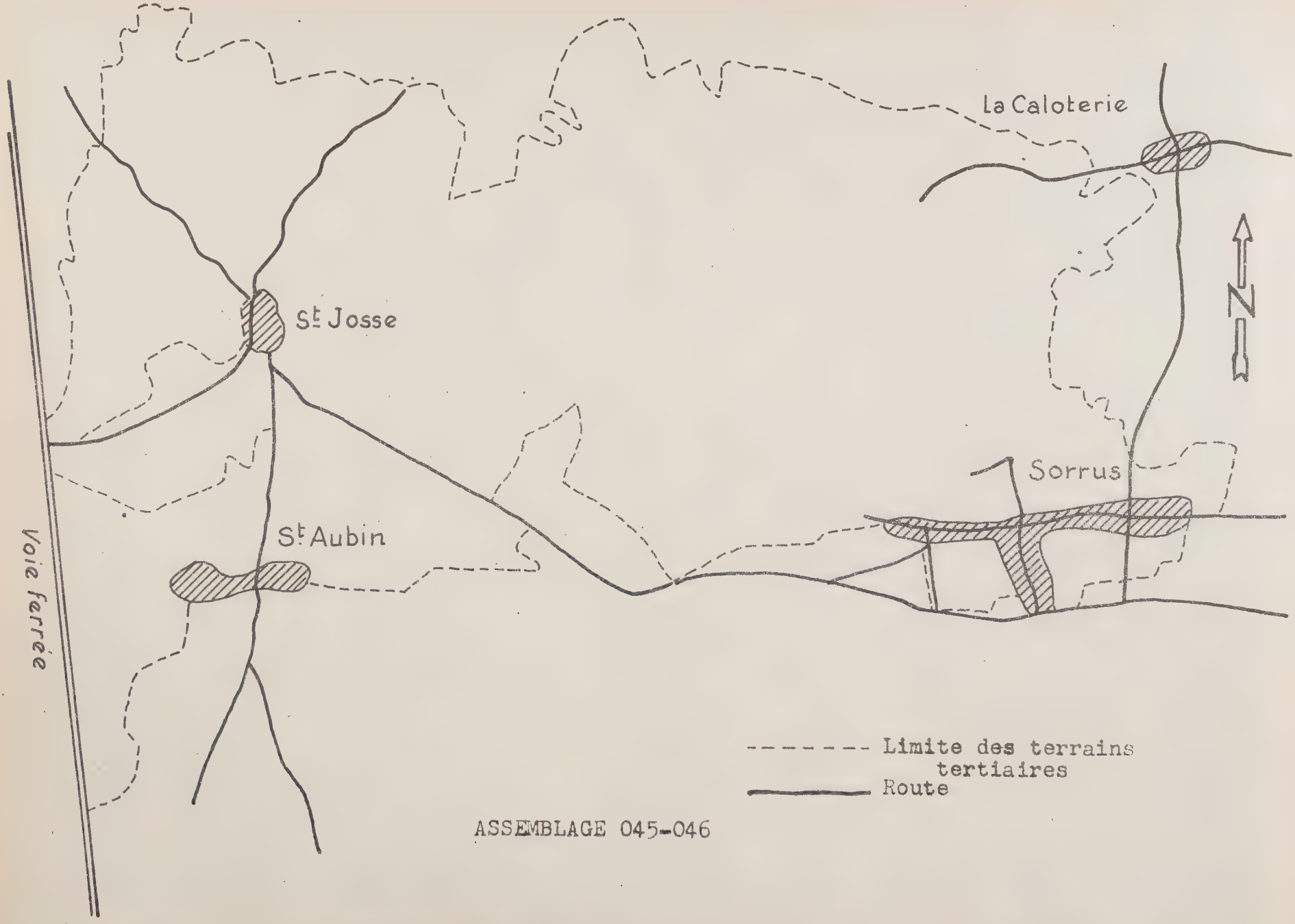
Un village s'étire, descendant en pente assez rapide vers la vallée de l'Authie : Colline Beaumont.

Des sondages ont été effectués dans ces buttes, en particulier par Dubois. Puis, les Allemands, durant la dernière guerre, y ont fait d'importantes fouilles dans un but non militaire mais archéologique. Il s'agit de "témoins tertiaires". le terrain est, là, d'argile dite "argile plastique" permettant grâce à l'humidité du sol un développement facile de la végétation.

Ainsi, cet assemblage intéressant une région très limitée (d'environ 6 km sur 5 km), nous a permis de reconnaître, grâce à la photogéologie, des terrains secondaires, tertiaires et quaternaires et, de plus, parmi ces derniers, de différencier trois types lithologiques.

---

(1) page 14.



ASSEMBLAGE 045-046

Assemblage de vues aériennes 45-46 (2105-2305).

Le Nord est situé du côté de ces numéros.

Nous sommes, ici, immédiatement au sud de la vallée de la Canche, partiellement visible tout au Nord avec terrains draînés mais en partie tourbeux. Le reste de l'assemblage concerne le plateau : dans le tiers inférieur, aspect bien connu du terrain à sous-sol de craie avec teintes ternes du grisé. Mais, c'est uniquement la zone située entre le damier des champs et la vallée de la Canche, où les valeurs gris plus foncé dominent, qui va faire l'objet de notre examen.

Le stéréoscope nous confirme qu'elle appartient bien au plateau. Elle le domine même, car son altitude est supérieure à celle du damier des champs qui la borde au Sud. La pente est assez accusée du village de Saint Josse à la voie ferrée. La route, là, traverse un damier à sous-sol de craie, encastré entre des terrains présentant des gammes de grisés plus foncés, dont nous parlerons plus loin.

La pente existe également au Sud, et à l'Ouest, vers Sorrus agglomération située dans le quart inférieur droit de l'assemblage.

Etudions cette zone en détail :

Elle offre à nos regards une végétation variée : prairies entourées de haies, champs plus rares et enfin bois très étendus. Au milieu de ces derniers, une tache claire, blanc grisâtre, sur laquelle se projettent quelques rectangles gris clair ou gris peu foncé. Mais les teintes sont nettes, et aucunement ternes. Il n'y a ni aspect tacheté, ni affleurement crayeux. Cette zone plus claire n'est d'ailleurs pas située dans une dépression mais au contraire surplombe l'ensemble des bois qui l'environnent, en vue stéréoscopique.

Ce tapis végétal différent (prairies et bois, avec quelques rares champs), dans les zones de gris plus ou moins foncés, la netteté des teintes de cette "tache" plus claire, nous font envisager la possibilité d'une lithologie localement différente de l'ensemble du plateau.

Délimitons d'abord cette région des gris foncés en suivant les contours de ces teintes. Nous y insérons une surface comprenant les villages de Saint Josse et Saint Aubin, à l'Ouest, Sorrus au Sud-Est et se terminant, au Nord-Est, au village de la Caloterie, agglomération s'étendant de part et d'autre d'une voie de communication, au pied du versant sud de la vallée de la Canche.

Examinant, à la loupe, les prairies à l'est et au sud de Saint Josse, nous sommes frappés par la teinte légèrement hétérogène de leur grisé. Celui-ci nous rappelle une intensité déjà vue. Il en est de même pour les prairies, au nord de Sorrus. Cette teinte est celle des buttes à l'ouest de Saint Valéry-sur-Somme et au nord de Colline-Beaumont : c'est-à-dire celle que nous avons appelée "gris fer", légèrement hétérogène. Signalons, entre ces prairies et la zone boisée, plus à l'Est, un curieux affleurement de craie, dans une dépression.

D'autre part, à l'intérieur même de la zone boisée, deux intensités de gris apparaissent dont l'une, externe et périphérique, est nettement plus forte que

Assemblage des photographies 045-046 (2.105-2.305)

N

(Institut géographique National)

l'autre. Les limites entre ces deux gris semblent, parfois, tracées au crayon sur l'assemblage.

Considérons uniquement la teinte périphérique, plus foncée. Nous constatons que, dans les clairières, cette valeur du grisé est bien la même que celle des prairies à l'est de Saint Josse et au nord de Sorrus. De même, nous retrouvons cette teinte gris fer, au nord-ouest de Sorrus avec présence de carrières et d'une briquetterie. Entre cette exploitation et les bois de teinte foncée plus à l'Ouest, la zone de gris moins intense paraît faire hernie.

Par contre la limite exacte entre les deux intensités du grisé est délicate à préciser à la partie Sud de la butte et même à l'Est.

Mais nous avons la chance que cette région soit creusée de plusieurs carrières exploitées : celles de Saint Aubin, de La Fontaine aux Linottes, du Château de Montuyr, en particulier. Nous avons pu y faire d'intéressantes observations. Nous avons, d'autre part, essayé de délimiter sur le terrain, grâce à nos vues, les diverses assises lithologiques que le tapis végétal et les diverses valeurs des grisés nous permettaient de prévoir (nous aidant également des coupes de carrières).

Mais avant tout, il faut éliminer, immédiatement, la possibilité de variations très marquées du tapis végétal ayant pu modifier la teinte des gris -Chênes, ormes, frênes, peupliers, bouleaux sont les arbres de ces bois, répartis sans limite précise et de façon anarchique. Cette différence de teintes n'est pas, non plus, due au relief.

La pente du terrain, qui est réelle, ne suffit pas à expliquer une différence de valeur du grisé aussi nette et aux limites précises. L'ombre portée, ne pouvant être la même, évidemment, sur tout le pourtour d'une butte.

Nos recherches sur le terrain et les coupes de carrières nous ont montré que cette butte "posée" sur le plateau à sous-sol de craie sénonienne, est formée d'assises de terrains tertiaires (sables et galets hypresiens, argile de Saint Aubin sparnacienne et sables thanétiens du type Ostricourt et Bracheux) surmontés d'une terrasse quaternaire de diluvium. Cette terrasse diluviale n'a pas l'imperméabilité des terrains argileux tertiaires ni celle des terrains quaternaires limoneux des fonds de vallées humides, d'où l'intensité moins forte, moins foncée de son grisé. Mais les champs, de teinte blanc grisâtre, occupant une partie de cette terrasse quaternaire ont, nous l'avons vu, des valeurs nettes qui permettent déjà de les différencier des champs à sous-sol de craie. Comme précédemment, l'examen de cet assemblage nous a permis de déceler, sur une étendue relativement réduite, des différences lithologiques importantes. Cette différenciation a pu se faire malgré un tapis végétal, par endroit très dense, mais étendu.

Certes nous n'avons, sur l'assemblage, outre le secondaire du plateau et le quaternaire de la vallée de la Canche, délimité que des terrains tertiaires et une butte quaternaire (incomplètement d'ailleurs).

Nous n'avons pu, dans les terrains éocènes, tracer les limites du sparnacien et du thanétien.

Il ne faut pas tout demander à la photogéologie. Le but de ce travail est, avant tout, de chercher à mettre en évidence les grands services qu' elle peut rendre.

Assemblage 120-121 (2105-2305). Le Nord est situé du côté de ces numéros.

Ces deux photographies assemblées sont les dernières consacrées à ce chapitre.

Dans la partie sud-ouest, on distingue une rivière près de son embouchure, la Canche, et sur sa rive droite et nord la ville d'Etaples.

Délaissant l'estuaire proprement dit dont on ne distingue d'ailleurs , que l'amorce, seuls vont retenir notre attention les terrains situés à l'ouest, au nord-ouest, et à l'est de la ville.

Une différence de teintes apparaît, de suite. entre les dunes de sable recouvertes, parfois, de végétation, et les terrains plus à l'Est présentant l'aspect typique du plateau crayeux, laissant par endroits la craie presque à nu.

On constate que la zone des dunes entoure la ville selon un demi-cercle et que ce sable est au contact de la craie. Il n'y a donc pas, ici, comme plus au Sud, de terrains quaternaires entre les dunes et le plateau secondaire. La différence de teinte entre sable et craie est si apparente que nous ne nous y arrêterons pas plus longuement. La seule difficulté est de situer la limite exacte entre sable et craie au niveau de la ville elle-même, en raison de la présence de l'agglomération.

Par contre, en consultant la carte géologique de la région de Montreuil s/ Mer, établie par Gosselet, en 1906, nous constatons certaines différences, importantes, entre le tracé géologique de cette carte et ce que montre notre assemblage photogéologique. Cette carte géologique, en effet, fait mention de nets affleurements de craie, au nord-ouest d'Etaples, (à l'est de la route d'Etaples-Boulogne sensiblement rectiligne et de direction Sud-Est Nord-Ouest). Or , sur notre assemblage, seul, le sable existe à cet endroit. Certes la couche de sable, immédiatement au nord-ouest d'Etaples doit être moins importante qu'à l'ouest. Mais, sur le terrain, nous n'avons constaté aucun affleurement de craie. Il y a donc eu progression de ce sable vers l'Est. Nous avons, carte géologique en mains, parcouru toute la région allant de la voie ferrée à la route secondaire traversant une partie des dunes en direction du Nord-Est. Si aucun affleurement de Sénonien, indiqué par Gosselet au nord-ouest de la ville, n'est actuellement visible, par contre, la limite entre dunes et plateau crayeux (non recouvert de sable) est très nette. Il en est de même sur les vues, que la dune apparaisse sans végétation de la teinte blanc immaculé du sable, ou, qu'au contraire, des arbustes, épineux ou non, et des oyats la recouvrent.

La sable semble prendre à revers Etaples et tend, peu à peu, à contourner l'agglomération même. L'absence de carrière dans la zone nouvellement envahie par le sable ne nous a pas permis d'en apprécier l'épaisseur, qui peut varier en fonction des vents dominants d'Ouest. Cependant les zones sableuses présentant un grisé moins intense, donc plus clair, immédiatement au nord-ouest de la ville,

Assemblage des photographies 120-121 (2.105-2.305) → N

(Institut géographique National)

doivent correspondre à l'épaisseur la moindre et sont celles que Gosselet , sur sa carte, fait figurer en jaune clair (C.7).

Malgré cet envahissement par le sable, la falaise crayeuse est bien visible sur 4 travers de doigt environ, depuis la ville elle-même et suivant une direction Nord-Nord-Ouest. Elle surplombe le Schörre de plusieurs mètres. Mais ,plus au Nord, elle disparaît sous le sable dunaire et il est impossible de l'individualiser sur l'assemblage. Or, sur le terrain, au pied de cette falaise, seul existe le schörre recouvert lors des grandes marées. Le sable, ayant progressé vers Etaples, a pour origine les grandes dunes au nord-ouest de l'agglomération.

Toute la partie Est de nos vues assemblées est occupée par le plateau crayeux. Mais deux îlots, où dominent les teintes gris foncé, tranchent sur l'habituel damier des champs, non seulement par leur homogénéité mais aussi par la netteté de ces teintes. Il s'agit de buttes de terrains argileux, humides donc, où, immédiatement, prairies avec haies, bois et habitations viennent égayer le paysage.

Près du bord droit de l'assemblage, une vallée est partiellement visible, décrivant un coude vers le Sud-Est. Les teintes des rectangles sont également gris foncé. Mais ce gris est moins foncé que celui des vallées précédentes (que nous avons appelé gris sombre). La vallée du ruisseau Huitrepin , affluent de la Canche, est en effet étroite. Les prairies occupent les versants recouverts de limon de pente, bénéficiant de l'humidité entretenue par le ruisseau. Ce ne sont donc pas des prairies de fond de vallée dont le sol est formé d'alluvions limoneuses fluviatiles qui "viennent" en gris sombre sur les photographies.

Mais, nous avons présenté cet assemblage dans le but essentiel de montrer combien il est facile d'apprécier, rapidement, un changement quelconque dans la lithologie d'une région donnée, grâce à l'examen photogéologique, lorsqu' il s' agit d'une roche meuble comme le sable.

CHAPITRE III

MORPHOLOGIE DU PLATEAU

I - GENERALITES.

Nous étudierons le plateau avant la plaine maritime. Son sous-sol est de craie sous une couche variable de limon. Cette craie est sénonienne, sauf aux limites sud et nord de notre quadrilatère où nous avons signalé des affleurements de Turonien. Ce plateau se continue, au Nord, jusqu'à l'axe de l'Artois, et, au Sud, jusqu'au Bray.

Géographiquement, le plateau englobe, dans notre étude, une partie du Vimeu et du Ponthieu et se prolonge jusqu'au delà de la Canche, limité à l'Ouest par la plaine quaternaire. Un examen rapide peut donner à penser que la topographie y est très simple. Cette simplicité n'est qu'apparente.

De nombreuses influences ont joué et le sous-sol a subi d'importantes déformations durant le Tertiaire et même dès la fin du Crétacé. Des transgressions ont amené la formation de dépôts dont nous trouvons les traces sur nos vues aériennes, à la suite du déplacement de la flexure continentale. L'argile à silex apporte aussi des modifications, non négligeables, au paysage.

Les couches de la craie plongent vers la mer (vers le synclinal de la Manche) et se relèvent au nord de la Canche, à l'approche du Boulonnais.

Toute la Picardie a, d'ailleurs, été relevée de 200 mètres par rapport à Paris et de 100 mètres par rapport à Bruxelles - puisque l'Hyprésien, par exemple, est à + 40 mètres à Bruxelles, - 40 mètres à Saint Denis et parfois à + 150 à 200 mètres en Picardie.

Cependant ce relèvement a du être inégal puisque les dépôts hyprésiens du Mont Hulin, près de Saint Josse, n'atteignent pas cette altitude, mais seulement + 55 mètres.

Entre ces deux axes, Artois-Weald et Bray, il est bien évident que le plateau a subi le contre-coup des déformations ayant accentué le relief. Outre certaines ondulations à grand rayon de courbure, ces mouvements orogéniques ont eu pour conséquence divers accidents : cassures, fissures, diaclases, dont nous aurons, plus loin, à tenir compte. Certes, nous n'envisageons ici que le point de vue de la géographie physique. C'est pourquoi nous ne ferons que citer les diverses théories concernant la surface prétertiaire. Briquet estime que la surface de la craie est une surface structurale, Pinchemel qu'elle est une surface d'érosion déformée. Denizot pense qu'il existe des traces de deux pénéplaines dont l'une, la plus récente, en contre-bas de la précédente. Mais les variations d'al-

titude (que nous constaterons lors du relevé de certains sondages)traduisent-elles la structure de la craie ? Quoi qu'il en soit, chacun est d'accord avec le Professeur Luteaud pour admettre qu'il existe au Miocène, ou au Pliocène,une topographie sénile de tout le Nord actuel de la France. D'autres influences se sont manifestées, climatiques celles-là, au Quaternaire. Nous ne devrons pas les oublier.

Une route, du Sud au Nord, suit presque exactement la limite entre le plateau et la plaine maritime, à partir d'Ault Onival. On sait déjà , qu'au sud d' Ault, le plateau est en contact direct avec la mer, se terminant par une falaise abrupte, face à la Manche.

Au nord d'Ault, le plateau descend en pente douce vers l'Ouest,vers la plaine quaternaire. Cette pente est ce qui subsiste de l'ancienne falaise,maintenant morte, et le paysage est très caractéristique.

Si, par contre, on traverse la région, plus à l'intérieur,soit par le grand axe routier Calais-Abbeville (presque Nord-Sud) soit par l'une des routes secondaires, on se rend compte que le terme de "plaine" picarde employé par de Lapparent, Demangeon et Lucien Cayeux n'est pas justifié. L'aspect tranche nettement avec la ... platitude de la plaine flamande.

Ce ne sont qu'ondulations successives. Malgré certains bombements locaux plus marqués, et sur lesquels nous reviendrons, (car ils ont eu un rôle important dans l'évolution du réseau hydrographique), on peut distinguer, entre les grandes rivières, de direction sensiblement parallèle, une ondulation à grand rayon de courbure. Mais la ligne de partage des eaux aura un tracé capricieux et très irrégulier.

Le relief du plateau est cependant, avant tout, du Sud au Nord, dominé par les quatre vallées : Bresle, Somme, Authie, Canche et leurs affluents.

Ce sont des vallées et vallons qui forment les accidents les plus caractéristiques de ce relief.

Nous les étudierons sur nos photographies aériennes. Nous essayerons, grâce à la photogéologie, de mettre en évidence certains aspects locaux de la morphologie du plateau - et nous chercherons, dans la discussion qui terminera ce chapitre, à apporter un élément nouveau.

Mais, avant d'aborder l'étude des bassins hydrographiques, nous devons rechercher ce qui, en dehors des vallées, caractérise la morphologie du plateau.

Nous voulons parler de certaines buttes tertiaires, de dépôts quaternaires (diluvium) et, enfin, du limon qui a une énorme importance au point de vue agricole.

II - LES "TEMOINS TERTIAIRES".

Dans le chapitre consacré à la lithologie en général, nous avons déjà rencontré plusieurs de ces"témoins tertiaires" à Saint Valéry-sur-Somme, à Colline Beaumont et à Saint Josse.

Se présentant sur une photographie aérienne sous l'aspect d'une butte, nous avons remarqué que les teintes du grisé différenciaient ces terrains du reste du plateau. Ceux-ci montrent parfois la présence d'argile plastique,parfois une succession de couches de sables et d'argiles, comme à Saint Josse. Ici, Les sables du type Ostricourt sont surmontés d'argile sparnacienne, (exploitée comme terre à briques), elle-même recouverte, au Mont Hulin, de sables jaunes, hyprésiens , avec gros galets noirs. A la transgression thanétienne a succédé la lagune sparnacienne puis la transgression hyprésienne.

A Colline Beaumont, il n'y a pas de sables, seule existe l'argile à "Ostrea bellovacina".

D'autres témoins tertiaires, moins importants en étendue, existent. Sur une vue aérienne, l'attention est attirée par un paysage essentiellement différent du plateau habituel sans arbres ni verdure naturelle. C'est ainsi qu'à Fromessent, au nord d'Etaples existe une zone limitée dont l'humidité tranche sur la sécheresse l'environnant. Nous avons noté cette zone sur l'assemblage intéressant cette ville, (chapitre lithologie) (1). De même, au sud de l'Authie,à Villers s/ Authie, se trouve un dépôt de sables du type Ostricourt, séparé de Colline Beaumont par la vallée de l'Authie. D'autres dépôts, de faible étendue, sont disséminés à travers le plateau : par exemple à Airon, (à la limite de la plaine maritime et du plateau), et à Campigneulles les Petites (entre Berck et Montreuil sur Mer) où nous sommes allés très souvent. Ici, le sable domine et non l'argile. Ce sable argileux recouvert de limon permet à l'humidité de persister, d'où vergers et prairies.

Mais l'opposition la plus typique demeure celle que les photographies montrent entre la butte de Saint Josse très ombragée et la côte crayeuse luifaisant face, de l'autre côté de l'Authie, un peu en amont d'Etaples. Un autre témoin tertiaire apparaît entre Somme et Authie, à Forest Moutiers, au croisement des routes venant de Rue et de Montreuil, se dirigeant vers Abbeville. La verdure, les grands arbres, transforment immédiatement le paysage et nous n'avons jamais cessé d'apprécier cette véritable oasis après avoir traversé une partie du plateau.

De l'altitude variable de la base de ces témoins tertiaires certains auteurs en ont déduit que la craie avait fait saillie en certains points.Il en est ainsi de Colline Beaumont où la base de l'argile tertiaire est à 30 mètres alors,qu'en face, à Villers sur Authie, la base des sables, sur la craie, n'est qu'à 10 mètres. A Forest Moutiers elle est à 25 mètres et à Fromessent à 60 mètres. N'est ce pas une nouvelle preuve du relèvement de la craie vers le Nord ?

---

(1) page 21.

En étudiant, dans un prochain chapitre la plaine quaternaire,nous noterons, d'après les résultats de sondages, de semblables variations d'altitude de la craie.

En examinant toutes les photographies du plateau, nous avons trouvé d'autres buttes, le plus souvent boisées, où les teintes foncées des gris indiquent un sol humide. Il s'agit, nous l'avons vérifié, de dépôts d'argile à silex dont nous préférons ne parler qu'à la fin de ce chapitre consacré à la morphologie du plateau.

III - DEPOTS QUATERNAIRES.

D'autres dépôts, quaternaires cette fois, vont maintenant retenir notre attention.

D'abord, le diluvium, rencontré à Saint Josse couronnant les dépôts tertiaires. Nous le retrouverons sur les rives de l'Authie. Mais c'est à Wailly, sur l'axe routier Abbeville-Montreuil qu'existe le plus important diluvium de toute la région.

Que montre à cet endroit la photographie aérienne ? Une butte, en partie boisée, avec vergers. La route est bordée, des deux côtés, de grands arbres . Le diluvium, sous le limon, favorise le maintien de l'humidité du sol.

Ce qui permet à l'examen photogéologique, de différencier cette butte de Wailly, c'est, d'abord, son tapis végétal, puis la netteté de ses gris plus ou moins foncés s'opposant aux gris ternes du damier des champs du plateau sec.

Il est, de plus, un dépôt qui, sans manifester sa présence par une accentuation du relief offre un grand intérêt, c'est le limon.

Ce terme géologique, dont l'usage est fréquent, semble désigner,parfois, l'ensemble des dépôts quaternaires du plateau, parfois leur assise supérieure . Et nous n'envisageons ici ni le limon du fond des vallées, ni le limon d'origine marine recouvrant les sables de la plaine quaternaire. En effet, voici ce qu'en dit Dubois : "Ce sont des roches plus ou moins meubles et friables,tantôt pulvérulentes, faisant parfois pâte avec l'eau, pouvant contenir des graviers , des cailloux roulés et recouvrant d'un manteau continu, sur les plateaux et les pentes, les roches des différents âges".

La signification qu'en donne cet auteur est donc très large. Comment interpréter ce manteau de limon sur le plateau secondaire ?

Classiquement, si toutes les assises étaient représentées, nous devrions trouver du diluvium (ou dépôt caillouteux inférieur) à la terre à briques (ou limon supérieur), trois couches successives comportant chacune un dépôt de graviers à la base surmonté de diverses couches comprenant sables, glaise et tourbe

pour la couche inférieure, limon fendillé et limon gris cendré pour la couche moyenne, limon sableux supérieur ou ergeron sous la terre à briques pour la couche supérieure.

Divers auteurs comme Ladrière, d'Acy, Gosselet ont longuement traité du limon des plateaux, de même Commont, Rutot, Briquet et Demangeon - C'est, dit-on, un dépôt pleistocène. Mais son origine n'est-elle pas tertiaire ? Et ce limon des plateaux n'est-il pas le résultat du remaniement des sables et argiles landémiens sous l'influence des périodes d'inondation du début du Quaternaire ?

Brajnikov estime que, dans la formation du limon, le climat a joué un rôle important. Il différencie de limon de Picardie de celui de Champagne et pense que celui de notre plateau provient directement de l'altération des couches sous-jacentes, donc de la décalcification des roches calcaires. Il y a eu, ensuite, rubéfaction par oxydation des sels de fer. Il sépare ce limon éluvial du limon de ruissellement formé par remaniement du limon déjà existant.

Quelle que soit l'origine de ce limon, si nous éliminons l'assise inférieure (diluvium), d'origine fluviatile, il reste les deux assises moyenne et supérieure. Or, elles sont, ici, souvent incomplètes. C'est pourquoi nous préférons une définition du limon ayant un sens moins large que celle de Dubois.

Monsieur André Cailleux déclare que le limon diffère du sable par ses grains plus fins, sa consistance de cendre, farine ou poussière. Nous sommes loin de la définition de Dubois !

A ces définitions, nous préférons encore celle de Monsieur Bourcart fondée uniquement sur la granulométrie. Ils peuvent être très riches en sablon quartzeux, parfois calcarifères.

Les assises du limon sont, dans notre région, très incomplètes, avons nous dit. Seule, très souvent, la couche supérieure est présente. Il faut donc envisager des cas particuliers localisés.

La photogéologie nous le prouve. Que montrent, en effet, les photographies aériennes ? Parfois, les teintes gris terne du damier des champs sont homogènes. L'intensité ne varie alors qu'en fonction du tapis végétal. Mais l'épaisseur du limon sur la craie étant la même, la valeur du grisé reste la même pour un même rectangle. Parfois, au contraire, il existe une nette hétérogénéité de la teinte. Outre les affleurements de craie que nous avons appris à déceler, nous avons noté cet aspect tacheté des teintes ternes, qui ne peut être rapporté au tapis végétal. Il est dû à l'épaisseur variable de la couche de limon. C'est lorsqu'elle est faible que nous retrouvons, sur les photographies, l'aspect tacheté traduisant la présence de la craie sous une mince couche de ce limon.

Nous pensons que dans une région à sous-sol de craie, un tel examen photogéologique peut rendre de précieux services:

1°) pour le rendement même du sol - certaines cultures exigeant un limon abondant, d'autres se contentant d'un sol plus pauvre;

2°) pour lutter contre l'érosion lorsqu'il s'agit de pentes même faibles, ou de versants de vallées pouvant être cultivés.

Le limon composé surtout de terre à briques et d'ergeron, n'a évidemment aucun intérêt si l'on désire étudier le seul relief. Son examen photogéologique offre, cependant, une très grande importance. Il ne faut pas que son épaisseur soit exagérée.

En cas de précipitations abondantes l'eau doit pouvoir s'infiltrer dans la craie perméable. Si la couche de limon est trop épaisse, l'humidité trop forte sera néfaste aux cultures. De plus, seront à craindre, en cas de pente, les effets désastreux du ruissellement et de l'érosion. Si la couche de limon est trop mince, l'eau trouvera de suite la craie : l'humidité du sol sera médiocre ou nulle.

Il faut donc que la perméabilité du limon soit suffisante pour que les eaux des précipitations atmosphériques s'infiltrent assez rapidement, selon la loi de Darcy. Mais il doit persister une certaine quantité d'eau, faible, certes, mais retenue par les pores capillaires.

Après cet aperçu des dépôts du plateau, nous allons procéder à l'examen photogéologique des divers bassins hydrographiques puisque ce sont eux qui caractérisent, avant tout, la morphologie. Mais nous ne négligerons pas de mentionner les autres détails morphologiques que nous décélerons sur nos photographies.

IV - LA CRAIE.

Le plateau, ce sont donc des terres hautes à sous-sol de craie recouvert de limon. Dans cette craie, les vallées ont creusé leur lit. Nous devons dire quelques mots de ces terrains crétacés dont les affleurements ou les falaises attirent immédiatement la vue, sur une photographie, par leur teinte blanche parmi les grisés clairs ou foncés du damier des champs et des prairies artificielles. Depuis les dernières manifestations orogéniques, le creusement de ces vallées a, seul, modifié la morphologie du plateau.

Cette craie blanche, sénonienne, contient 90 à 98 % de carbonate de calcium, 0,5 % de silice et 1 à 2 % d'argile. La craie turonienne que nous trouvons à l'extrême Sud et à l'extrême Nord de notre quadrilatère, contient plus d'argile : près de 10 %. Les conditions de son dépôt ont été très discutées ainsi que la formation des silex. Il semble maintenant admis (Professeur Bourcart) qu'il s'agisse d'un dépôt pélagique, en raison de la présence d'organismes benthoniques, mais ramené à la côte. Cette craie est très fine, donc selon Lucien Cayeux renferme plus de coccolithophoridées que de foraminifères. Sa cohésion est faible. En effet M. Bourcart estime que ses grains (de la classe granulométrique des poudres) sont cimentés par leur seule adhésion.

Carozzi, par contre, pense qu'il existe un ciment calcaire, liant les grains, mais ce ciment est trop fin pour être visible au microscope ordinaire. Quoi qu'il en soit, ce degré de cimentation est, approximativement, l'inverse de sa porosité.

La perméabilité de la craie est en effet très spéciale. Elle peut absorber 36 % de son poids d'eau. Mais cette eau hygroscopique ne peut se déplacer que par dessèchement ou pression. L'eau de pluie pénètre donc mal dans une craie sans fissures. Il n'existe d'ailleurs pas de grottes ni de cavernes dans notre région contrairement aux pays de calcaires compacts et durs. L'eau de pluie chargée de gaz carbonique peut, par dissolution, agrandir les fissures et descendre jusqu'à la craie marneuse turonienne. Une nappe phréatique se constitue pouvant donner naissance à des sources. Son niveau dépend de l'altitude du Turonien. L'action du gel, sous climat périglaciaire "débite la craie à grande vitesse, dit M. André Cailleux, et les versants s'en vont en coulées de solifluxion (blocs et boue), à pentes faibles, de l'ordre de 15° à 20°".

C'est donc, classiquement, une roche gélive et solifluable. Mais, en clôturant ce chapitre, nous chercherons si d'autres origines ne peuvent être trouvées aux fissures et aux diaclases de la craie, (tout au moins en ce qui concerne la région du plateau que nous étudions).

Au point de vue paléontologique, en dehors des couches de Turonien à Micraster breviporus, on trouve au nord de la Canche : Micraster cortestudinorum et entre Canche et Bresle Micraster coranguinum. Il s'agit, à l'extrême nord du quadrilatère de Sénonien inférieur, et, partout ailleurs, de Sénonien moyen. La recherche de ces fossiles est d'ailleurs difficile et ardue. Ils sont précieusement conservés par les spécialistes. Il n'y a pas de Sénonien supérieur à Belemnitelles, dans notre région.

La même teinte blanche traduit la présence de la craie sur les photographies, quel que soit son étage.

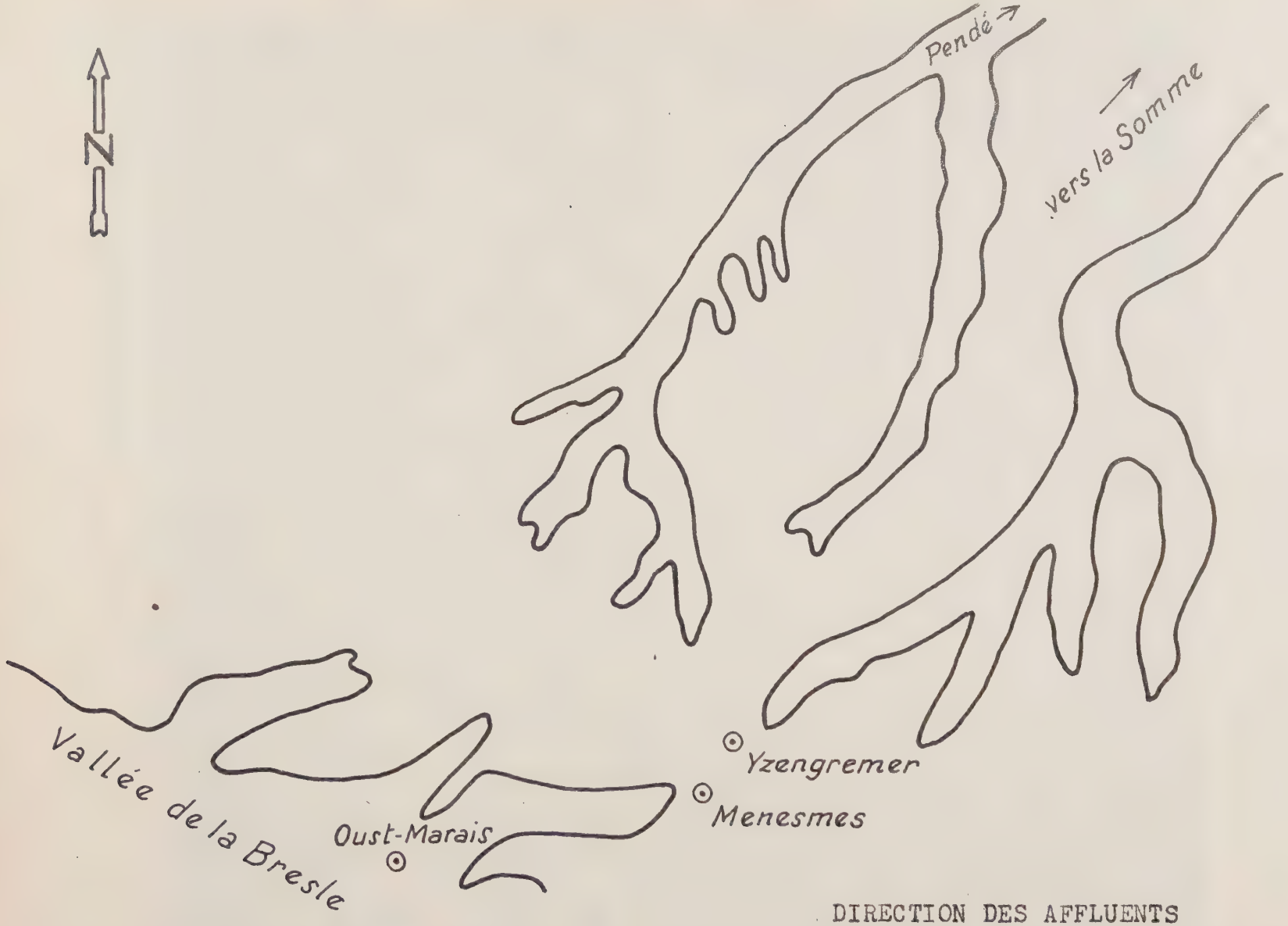
Nous avons déjà comparé la craie au calcaire compact, plus résistant. Cette comparaison pourra s'étendre au profil des versants des vallées qui ne sera jamais aussi abrupt que dans le calcaire grossier et ne présentera pas de saillies, restant convexe. Mais, évidemment, le relief sera plus accusé dans le Turonien.

Il existe, dans la craie picarde, des gisements de phosphate de chaux. Seul, celui de Buire le Sec pourrait nous intéresser. Mais l'examen photogéologique, n'est ici d'aucun secours.

L'origine, le mode de dépôt, le transport de cette craie phosphatée picarde ont suscité de nombreux travaux dont ceux de Buteux, Mercey, Cornet (Belge), Ortlieb, Lasne, de Lapparent et surtout Lucien Cayeux, qui a montré l'importance des ruptures d'équilibre en milieu sous-marin. On voudra bien excuser cette incursion hors du domaine de la photogéologie, motivée par le seul intérêt qu'a présenté, pour nous, la craie phosphatée de Picardie, après un long séjour non loin des gisements tunisiens.

V - LES BASSINS HYDROGRAPHIQUES DU PLATEAU.

Seul le cours terminal de la Bresle est inclus dans la région étudiée, avec



DIRECTION DES AFFLUENTS

Echelle = I/80.000 °

quelques vallées affluentes sur sa rive droite. La vallée principale suit une direction Sud Sud-Est , Nord Nord-Ouest et les affluents sont orientés Nord Est - Sud Ouest.

La Bresle ne se termine pas par un estuaire mais débouche directement dans la mer entre les falaises de Mers et du Tréport. Sur la rive droite, regardant vers le Sud Ouest, le versant descend en pente rapide vers la vallée et les affleurements de craie sont bien visibles. Il s'agit ici de craie turonienne.

Mais il n'y a pas d'à-pic et le profil du versant reste convexe. La rive gauche dont nous ne distinguons qu'une partie, très limitée, au voisinage d'Eu, (Photo n° 210, 2007-2307), semble moins escarpée et descendre en pente très douce vers la vallée, (le Nord est situé du côté de ces numéros).

Avant de se jeter dans la Manche, la Bresle est canalisée. On remarque, en effet, dans la vallée, la présence de terrains humides "venant"en gris foncé sur la vue. L'aspect est même hétérogène, en amont d'Eu et de quelques champs gris clair rappelant le terrain tourbeux; donc écoulement difficile qu'il a fallu diriger et régulariser. La vallée n'est pas plus large à l'embouchure qu'à Eu ou plus en amont.

C'est qu'elle ne quitte pas le plateau qui l'enserre jusqu'à la fin de son cours et se termine par de hautes falaises que l'on peut suivre de Mers à Onival.

Les vallons affluents sont secs. Aucun drainage n'est visible. Leurs versants sont plus escarpés lorsqu'ils regardent vers le Nord Ouest. Notre vue aérienne montre deux de ces vallons et l'on remarque que leurs versants présentent un certain nombre de ressauts appelés "rideaux".

Que devons-nous retenir de cet examen photogéologique ? Avant tout, la direction de la vallée de la Bresle (étudiée depuis la mer jusqu'à la limite de notre quadrilatère) et celle sensiblement perpendiculaire de ses affluents. Nous devons, dès maintenant, noter ce fait. Nous montrerons, en étudiant les rideaux, un assemblage intéressant d'autres vallons affluents de la rive droite de la Bresle. Cette direction des affluents, par rapport à la vallée principale, pourra être, de nouveau, confirmée. En examinant des vues aériennes du plateau, entre Bresle et Somme, nous remarquons qu'un vallon affluent de la Bresle, que l' on suit d'Ouste-Marais à Menesnes, paraît en continuité avec le vallon sec,au nord-est d'Yzengremer, se dirigeant du Sud-Ouest vers le Nord-Est, et affluent de la Somme. Deux autres vallons secs de la Bresle, plus en aval, ont la même orientation que deux vallées sèches se réunissant au sud de Pendé pour aboutir à la Somme. Il ne faut pas confondre ce village de Pendé avec le lit de Pendé, affluent de l'Authie.

Sur le terrain, nous constatons que la vallée de la Bresle semble brutalement s'interrompre lorsqu'elle aboutit à la mer. Sa vallée, peu large,paraît cependant trop importante pour la modeste rivière qui l'occupe.

De même, la présence de ces vallons affluents, en partie encaissés dans le Turonien, mais secs, évoque l'image d'un réseau hydrographique beaucoup plus important dont il ne subsisterait que le moule. Un déplacement de la flexure continentale provoquant un affaissement de la région a permis à la mer transgressi-

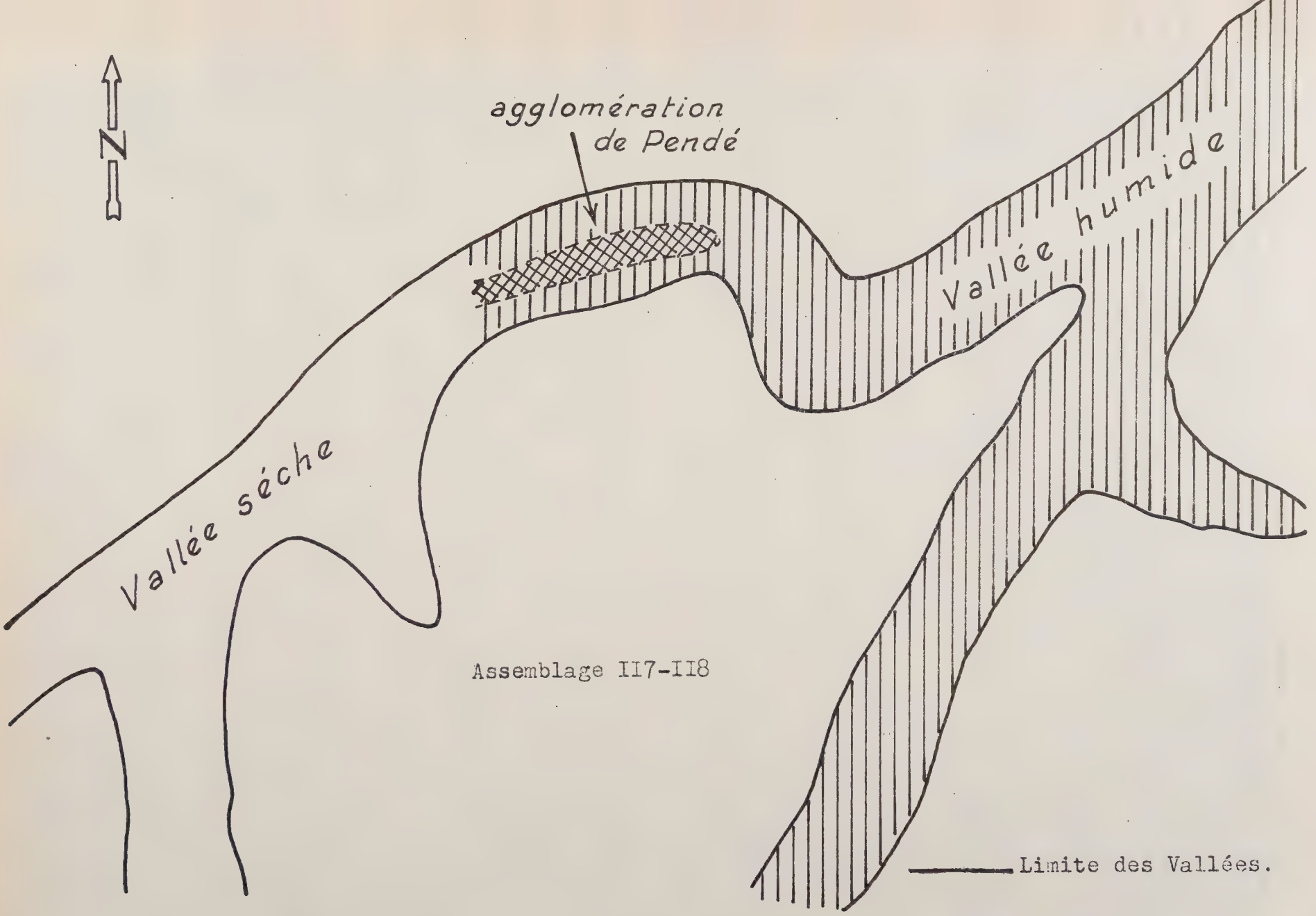
Photographie 210 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

Assemblage des photographies 135-136 (2.007-2.307)

N

(Institut géographique National)



Assemblage II7-II8

ve de tronquer, en quelque sorte, cette vallée qu'ont empâtée les alluvions qui s'y sont ensuite déposées.

Entre l'embouchure de la Bresle et Ault le plateau se termine par de hautes falaises de craie, surplombant des plages de galets. Plusieurs vallées suspendues (ou valleuses), de faible importance et de direction Sud Est - Nord Ouest , influencent le relief. Des travaux ont déjà été publiés concernant ces valleuses. Outre ceux de Monsieur Gandillot, il faut citer la thèse de Brochu où l'aspect photogéologique des valleuses est décrit. Nous n'insisterons donc pas sur cette question nous réservant d'en reparler dans la discussion clôtutant ce chapitre.

Disons également que nous avons admiré de beaux bancs de silex sur la magnifique coupe géologique qu'offre la falaise crayeuse à Bois de Cise.

Le cours de la Somme s'étend dans notre quadrilatère de Maroeuil Caubert (rive gauche) et Epagne Epagnette (rive droite) à son embouchure.

L'estuaire sera étudié plus loin. Le cours de la vallée, dans le plateau de craie, s'arrête à Noyelles (rive droite) et Saint Valéry-sur-Somme(rive gauche).

Cette vallée est large et imposante. Sa direction, en amont d'Abbeville et jusqu'à cette cille,est Sud Sud Est - Nord Nord Ouest. Après un coude,à Abbeville même, cette direction devient Est Sud Est - Ouest Nord Ouest.

La vallée ne semble guère en rapport avec la modeste rivière coulant lentement vers un vaste estuaire. Nous y reconnaissons les terrains humides gris très foncé (que nous avons nommé gris sombre) recouverts de prairies.En raison de cet alluvionnement la rivière est canalisée d'Abbeville à la mer, suivant d'abord l'orientation de la vallée puis se rapprochant peu à peu de la rive gauche et Sud pour atteindre Saint Valéry-sur-Somme.

Suivant l'ancienne vallée, près de la rive droite, existe un canal de draînage, naturel et discontinu, des terrains humides de la Basse Somme, aboutissant à l'estuaire. Ces terrains situés dans la partie nord de la vallée sont, eux-mêmes, bien draînés, artificiellement.

L'assemblage n° 135-136 (2007-2307) (le Nord est du côté ce ces numéros) , nous permet, d'ailleurs, de retrouver les traces de l'ancien cours de la Somme, de 1 cm à 2 cm au Sud-Est et au Sud de la convexité que dessine la falaise crayeuse.

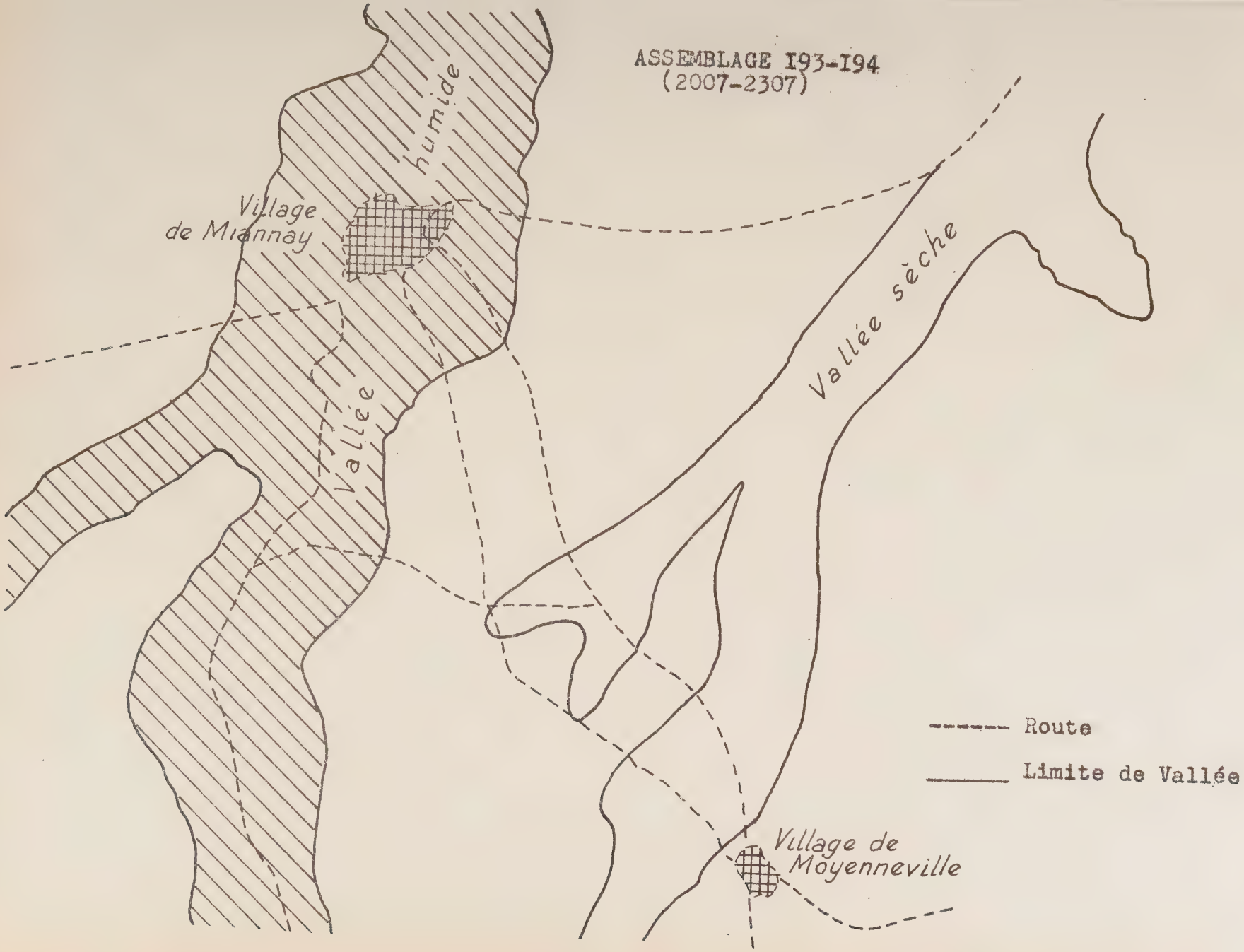
L'examen photogéologique de la vallée de la Somme, dans son ensemble,appelle quelques remarques : tout d'abord, l'ancien cours était refoulé vers la rive droite. D'autre part, il n'existe pas d'assymétrie très nette des versants; cependant les falaises de la rive droite regardant vers le Sud Ouest ont une pente plus accusée. Le draînage Sud du bassin de la Somme est, par contre, très différent de celui de sa partie Nord.

La ligne de partage des eaux étant située entre Bresle et Somme à peu de distance de la première rivière, ce draînage Sud semble s'opérer grâce à plusieurs longues vallées ramifiées, en amont, en "doigts de gant". Mais, on consta-

Assemblage des photographies 117-118 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

N


ASSEMBLAGE I93-I94
(2007-2307)
Village de Miannay
Vallée humide
Vallée sèche
Route
Limite de Vallée
Village de Moyenneville

Assemblage des photographies 193-194 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

te, sur les vues aériennes, que les vallons en amont sont secs, de même l'affluent principal sauf dans les derniers kilomètres en aval. Le seul ruisseau important est la rivière d'Amboise, affluent le plus occidental.

Voici deux assemblages intéressant des vallées du bassin Sud de la Somme :

Le premier : n° 117 et 118 (2007-2307) montre, à droite de l'assemblage, le confluent de deux vallées humides. Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

Nous sommes ici à quelques kilomètres au Sud Ouest de la rive gauche de la Somme. L'une des vallées, celle de droite, a une direction sensiblement Sud Ouest - Nord Est. Sur toute son étendue des terrains humides gris sombre, recouverts de prairies, tranchent sur le damier des champs qui les entoure. Un petit ruisseau bordé d'arbres serpente près du versant gauche de la vallée.

L'autre vallée, affluent de la Somme, est celle de la rivière d'Amboise, citée plus haut. Elle décrit une ligne brisée à direction successivement Sud Ouest Nord Est, puis Nord Ouest - Sud Est et, enfin, de nouveau Sud Ouest - Nord Est, avant le confluent. Cette orientation (Sud Ouest - Nord Est) restera celle de l'affluent jusqu'à la vallée de la Somme, non visible ici.

Cette vallée, de la rivière d'Amboise, offre un aspect photogéologique différent de l'autre vallée. De Pendé jusqu'au confluent (et au-delà) elle montre les mêmes caractères d'humidité que celle de son affluent de droite. Par contre, le stéréoscope nous permet de reconnaître une dépression au Sud Ouest de Pendé : c'est la même vallée qu'on peut suivre jusqu'à la limite Sud de l'assemblage. Un petit vallon sec de direction Nord Ouest - Sud Est, d'aval en amont, se traduit par un "doigt de gant" jusqu'à l'agglomération située, elle, au milieu de terrains humides (en raison des puits). Puis, il existe, en remontant la vallée, une bifurcation : une vallée de direction Nord Est - Sud Ouest, une autre de direction Nord Ouest - Sud Est (toujours d'aval en amont). Cette dernière petite vallée offre une particularité : ses deux versants présentent un tapis végétal gris très foncé. En examinant la vue aérienne à l'envers (le Nord vers soi) on remarque de nombreux arbres. Il s'agit de bois, de part et d'autre de la vallée, s'expliquant par la présence d'argile à silex, donc de terrains plus humides. Ces bois sont peu denses, avec clairières.

Cette vallée de la rivière d'Amboise est un exemple typique d'une vallée sèche en amont et humide en aval, (à partir de Pendé). Nous en expliquerons la raison. Pour l'instant, nous désirons seulement souligner l'aspect photogéologique profondément différent pouvant exister, dans une même vallée, entre sa partie sèche et sa partie humide.

Remarquons la différence des teintes des terrains à la partie supérieure et gauche de l'assemblage. Ils appartiennent à la plaine quaternaire maritime.

Le deuxième assemblage n° 193-194 (2007-2307) va nous fournir d'autres renseignements sur ce curieux réseau hydrographique. Le Nord est situé du côté opposé à ces numéros. Nous reconnaissons, côte à côte, deux vallées, recevant, en amont, deux vallées affluentes ramifiées en "doigts de gant".

La vallée la plus occidentale présente l'aspect typique de terrains humides avec vergers, prairies bordées de haies, et, au centre de la vallée principale, l'agglomération de Mianney traversée par une route importante d'orientation générale Sud Ouest - Nord Est. Remarquons la présence de petits bois sur les versants. C'est q u e l'argile à silex apparaît, ici, débordant la couche de limon qui la recouvre normalement.

A droite de l'assemblage, l'autre vallée suit la même direction Sud Ouest - Nord Est. Mais le fond de cette vallée est sec. Ses versants également. En amont, elle reçoit deux vallées affluentes, sèches elles-mêmes, dont la plus occidentale est subdivisée, à son origine, en deux petits vallons. Par contre, la plus orientale peut être suivie jusqu'en bas de l'assemblage.

Sur l'un de ces versants se trouve l'agglomération de Moyenneville, entourée de terrains humides (puits et présence d'argile à silex).

A la partie supérieure de l'assemblage, la vallée sèche reçoit sur sa droite, un vallon affluent orienté Sud Est - Nord Ouest, puis un bois apparaît sur son versant est (argile à silex).

Le contraste photogéologique entre ces deux vallées est tel que nous avons tenu à présenter cet assemblage. Nous tenterons d'en expliquer la cause.

Les versants n'offrent pas toujours une assymétrie nette lorsqu'il s'agit de petits vallons, affluents secondaires. Mais le versant de l'affluent principal regardant vers l'Ouest ou le Nord Ouest est le plus escarpé. Souvent dans les petites vallées secondaires, perpendiculaires à l'affluent principal, c'est le versant exposé au Sud ou au Sud Ouest qui présente la pente la plus forte.

L'orientation générale de ces vallées affluentes, aboutissant à la rive gauche de la Somme, est sensiblement perpendiculaire à l'axe d'orientation de la Somme elle-même. Cette direction des vallées du sud du bassin est la même que celle des vallons courts, affluents de la rive droite de la Bresle. Nous avons vu que, parfois, ces vallons et vallées semblent n'avoir été séparés que par la ligne de faîte étant situés dans le même axe.

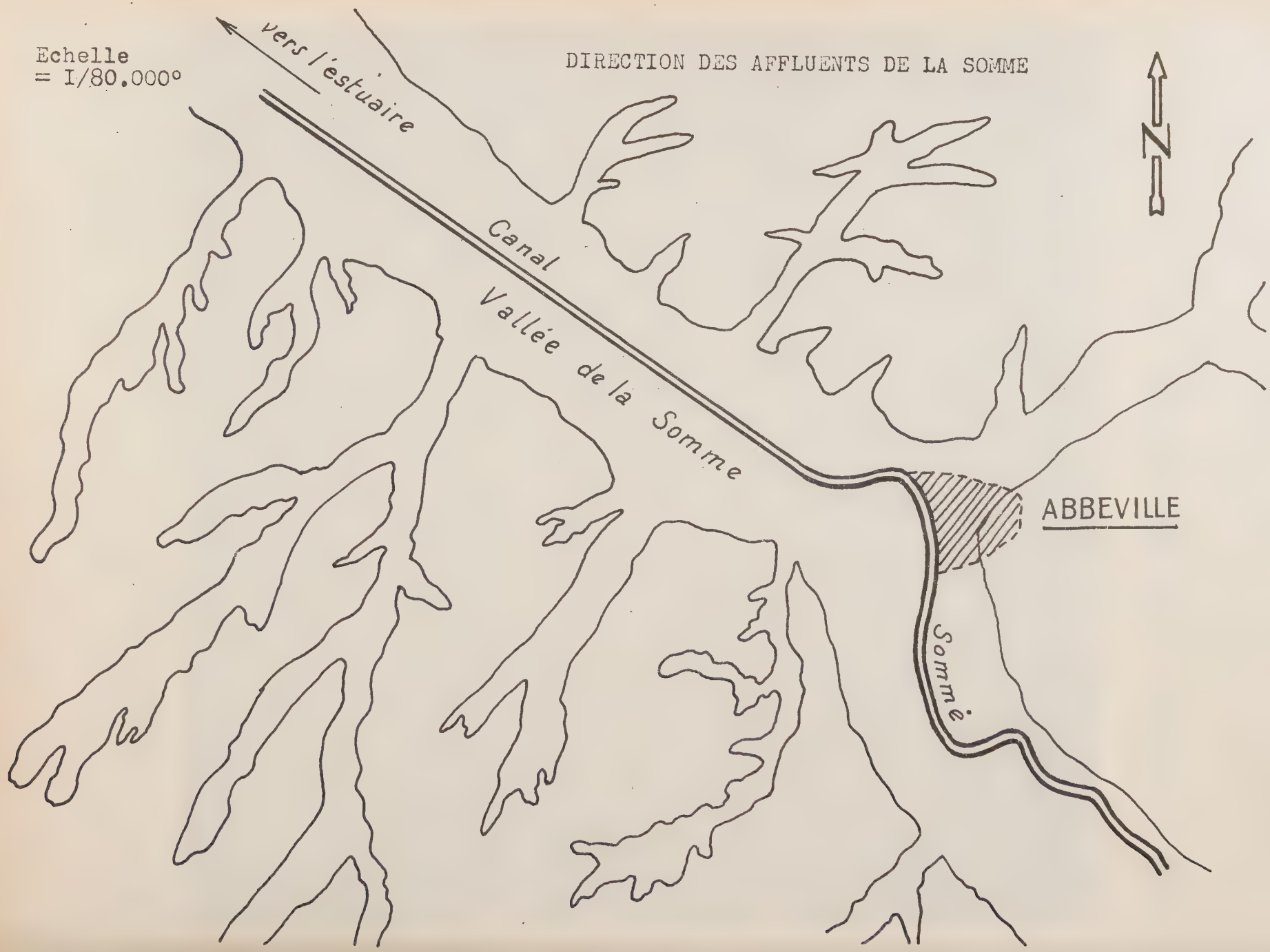
L'aspect des versants que nous venons de décrire s'est trouvé confirmé par notre contrôle, sur le terrain, du réseau d'affluents entre Bresle et Somme.

Le draînage de la partie nord du bassin de la Somme s'effectue, lui, selon deux directions :

1°) Une vallée Nord Nord Est - Sud Sud Ouest, aboutit à Abbeville (la rivière de Drucat), ramifiée en amont en plusieurs petits vallons secs, de direction perpendiculaire.

A l'ouest de cette vallée humide, (sauf tout en amont), quelques petits vallons secs de direction Nord Est - Sud Ouest, aboutissent également à la grande vallée de la Somme.

2°) Plus au Nord, deux vallées, orientées sensiblement Est - Ouest, et très ramifiées en amont, sont sèches, sauf la plus importante, celle du Dien, humide en aval. Elles aboutissent directement à l'estuaire. Notons que la vallée du Dien


Echelle
= I/80.000°
DIRECTION DES AFFLUENTS DE LA SOMME
vers l'estuaire
Canal
Vallée de la Somme
ABBEVILLE
Somme
N

subit deux changements de direction, l'un : Sud Est - Nord Ouest, l'autre Nord Est - Sud Ouest, avant d'arriver à l'estuaire, et ce, dans le plateau crayeux lui-même, bien entendu, (photographie n° 029 (2007-2307), le Nord est du côté opposé à ces numéros).

Donc, pour la partie Nord du bassin de la Somme deux directions générales des vallées affluentes :

- Nord Est - Sud Ouest et sensiblement Est Ouest.

Mais il est un aspect curieux de ces vallées, affluents de la Somme, qui, après ce que nous avions remarqué de l'orientation, suivant un même axe, des vallons au nord de la Bresle et des vallées au sud de la Somme, ne nous a, cependant, pas trop étonnés. Malheureusement, pour présenter cet assemblage groupant plusieurs photographies il nous aurait fallu opérer une réduction des formats au détriment de la netteté des images. Nous avons donc dessiné deux vallées, affluents de la rive gauche, et deux vallons affluents de la rive droite. Ces quatre vallées sont situées, 2 à 2, sur le même axe, exactement, de part et d'autre de la vallée de la Somme.

Nous avons pensé qu'il s'agissait de deux failles. Mais nous n'avons décelé sur les photographies aucun ressaut caractéristique. La vallée de la Somme, remblayée d'alluvions, ne permet pas sur le tracé d'un de ces axes de découvrir un accident tectonique quelconque. Cependant cet aspect méritait d'être signalé.

Dans cette partie nord du bassin de la Somme, les affluents de direction Nord Est - Sud Ouest, (à part la rivière de Drucat), sont beaucoup plus courts que les vallées aboutissant à la rive sud. Indiquons que les versants regardant vers l'Ouest ont une pente plus accusée. Une ligne de partage des eaux du bassin Nord existe, sous forme de bombements orientés suivant une direction Sud Ouest - Nord Est. Au nord ouest de cette ligne, le draînage, nous l'avons dit, se fait d'Est en Ouest mais aboutit directement au nord de l'estuaire, après avoir traversé la plaine maritime.

Or, ces deux directions de draînage sont à retenir. Elles indiquent que la morphologie du plateau n'est pas aussi simple qu'un examen superficiel le laisserait supposer.

Entre Somme et Authie, le plateau n'est aucunement monotone. On parle d'un anticlinal du Ponthieu. Ce que nous constatons c'est la présence de petites buttes, bombements locaux, dont certains ont déjà partagé en deux zones le draînage du bassin nord de la Somme. Ensuite, et jusqu'à l'Authie, d'autres bombements s'individualisent. Les plus importants sont repérés, sur les photographies aériennes, au sud de Vron, avant la vallée du lit de Pendé, et au sud de Nempont Saint Martin, avant d'atteindre la vallée de l'Authie, si l'on suit, du Sud au Nord, le grand axe routier.

Cependant, plus à l'Est, l'altitude, bien que restant modeste, paraît s'élever. Ceci est normal puisque, nous l'avons dit, le pendage des couches de craie est incliné de l'Est vers l'Ouest.

Entre ces bombements locaux, deux vallées de direction sensiblement Est-Ouest entaillent la craie entre Somme et Authie.

N

Photographie 029 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

Photographie 051 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

La première est une vallée humide où coule la Maye, Après un trajet Est Sud Est - Ouest Nord Ouest, un coude est à remarquer à Regnière Ecluse, et, jusqu'à Bernay, c'est la direction Est Nord Est - Ouest Sud Ouest qui est suivie par la vallée.

Puis de nouveau, nouvelle direction Sud Est - Nord Ouest jusqu'à Arry. Enfin, nouveau coude, et, jusqu'à sa sortie du plateau, la vallée suit, une nouvelle fois, la direction Est Nord Est - Ouest Sud Ouest. (Photographie n°051 (2106-2306) (le Nord est du côté de ces numéros) montrant le cours de la Maye de Reignière-Ecluse, à l'Est, à la sortie du plateau).

Ces changements de direction ont pour nous une grande importance. C'est pourquoi nous y insistons. D'autre part, d'Arry jusqu'à la sortie du plateau, la Maye suit la rive nord. Nous avons vu que l'ancien coude de la Somme faisait de même entre Abbeville et l'estuaire. Les versants sont assymétriques. Celui regardant vers le Sud ou le Sud Ouest étant le plus élevé et celui dont le relief est le mieux dessiné, la pente plus marquée. Le profil est toujours convexe.

De très petits vallons affluents secs, dont la direction est perpendiculaire à l'axe principal de la vallée de le Maye apparaissent en examinant les vues aériennes. Leur orientation est exactement celle des affluents au nord de la Bresle et au sud, et, (partiellement), au nord de la Somme.

Nous retrouverons la Maye dans l'étude de la plaine maritime où son cours pose un intéressant problème.

La deuxième vallée est le lit de Pendé. Plus modeste, elle réunit les eaux de son ruisseau à l'Authie par l'intermédiaire des canaux draînant les marais tourbeux du confluent, dans lesquels elles disparaissent. Ce ruisseau n'irrigue d'ailleurs que la partie aval de la vallée. L'amont est entièrement sec. Voici un nouvel exemple d'un draînage très discret en aval dans une vallée sèche en amont.

Sa direction est sensiblement Est Ouest. De très modestes vallons affluents secs aboutissent principalement à la rive droite. Leur orientation est Nord Est-Sud Ouest.

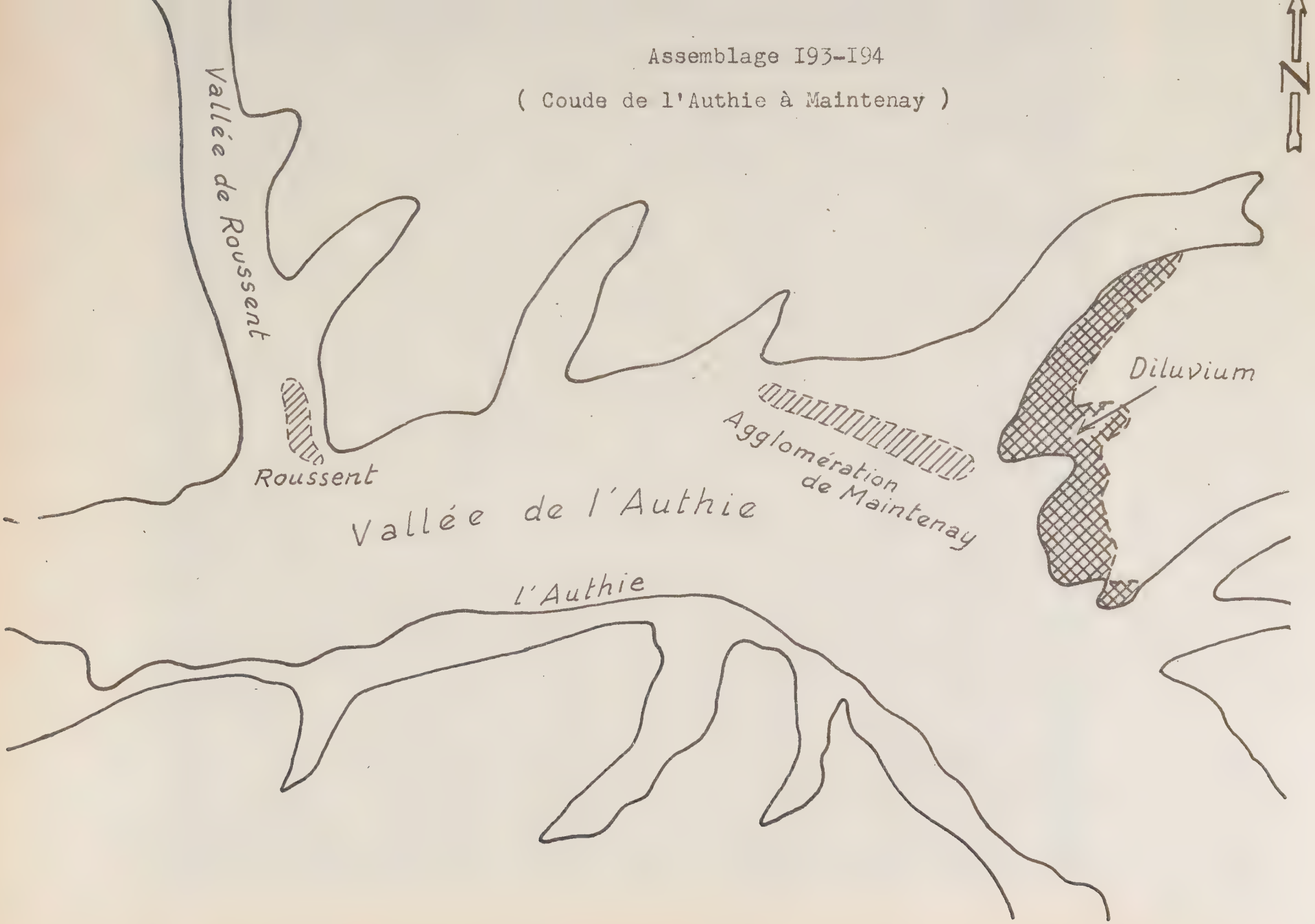
Le versant du lit de Pendé regardant vers le Sud a une pente plus accusée. Nous l'avons, comme pour les vallées précédentes, contrôlé sur le terrain. Ce qui frappe également, sur les vues, c'est la largeur de la vallée pour le discret ruisseau actuel.

Ici encore la vallée a été remblayée par des alluvions lors de mouvements négatifs d'affaissement, du continent au Quaternaire.

La vallée de l'Authie est encore plus large. Suivant d'abord une direction Sud Est - Nord Ouest, elle change d'orientation un peu en amont du village de Maintenay, sur la rive droite. Elle se dirige alors d'Est - Nord Est vers l'Ouest Sud Ouest et ce, jusqu'aux buttes tertiaires de Colline Beaumont. Elle pénètre ensuite dans la plaine maritime où nous retrouverons son cours. L'Authie, dans cette vallée, qui paraît trop vaste pour un écoulement modeste, serpente entre les hauteurs crayeuses de sa rive droite et les pentes plus douces de sa rive

Assemblage I93-I94

(Coude de l'Authie à Maintenay)



Assemblage des photographies 193-194 (2.106-2.306)

→ N

(Institut géographique National)

gauche, parmi des terrains humides recouverts de prairies. Ces terrains deviennent tourbeux et marécageux plus en aval.

Les vallons affluents (le lit du Pendé ayant été classé à part) sont orientés Sud Ouest - Nord Est ou Nord Est - Sud Ouest. L'étendue et l'importance de ces vallées paraissent sensiblement les mêmes pour le nord et le sud du bassin à l'exception d'un vallon affluent de la rive droite, plus long mais de même orientation que les autres. Il s'agit du vallon englobant les villages de Saulchoy et de Saint Rémy-aux-Bois.

Ce bassin offre une réelle symétrie. Il diffère donc de celui de la Somme, sur ce point.

Un vallon sec, assez large et plus étendu que les autres, (en amont et en aval), de direction sensiblement perpendiculaire à la vallée de l'Authie, aboutit à celle-ci à Roussent. Or, nous l'avons remarqué, l'Authie change de direction un peu en amont de Maintenay. Ce coude a fait couler beaucoup d'encre.

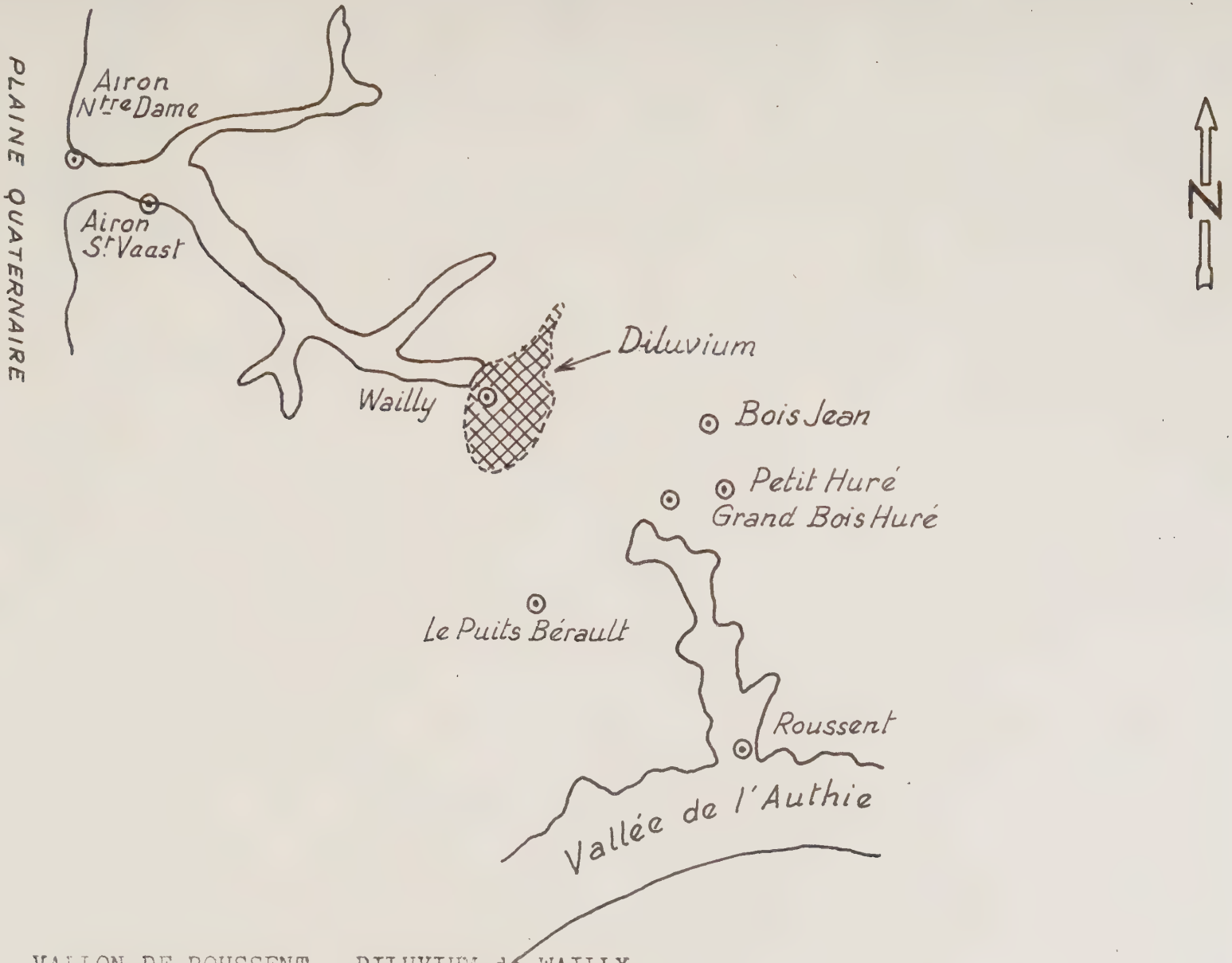
Briquet a émis l'hypothèse que l'Authie, avant son cours actuel, empruntait ce vallon de Roussent, puis par un autre vallon, que nous connaissons bien, joignant Wailly à Airon Saint Vast, gagnait la mer (puisque la plaine maritime commence à Airon). Nous n'aurions pas discuté cette hypothèse si elle n'avait été citée par des auteurs plus récents. Que prétend, en effet, Briquet ?L'Authie aurait été détournée de son cours (par le vallon de Roussent et vers Airon)et captée par une rivière venant du Sud-Ouest, d'où son cours actuel et son coude à Maintenay.

Avant d'aller sur le terrain, nous avons examiné toutes les photographies aériennes de l'Authie, en amont et en aval de Maintenay, puis celles intéressant les vallons de Roussent et de Wailly jusqu'à Airon.

Nous ne pouvons présenter un assemblage groupant toutes ces vues - mais nous en montrons un plus réduit, comprenant le coude de la vallée et le vallonde Roussent : n° 193-194 (2106-2306). Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

Voici un premier argument contre la théorie de Briquet : Le vallon de Roussent suit une direction Sud Sud Ouest - Nord Nord Est, d'aval en amont.L'Authie, en amont de Maintenay, est orientée Sud Est - Nord Ouest. Ne tenons pas compte de cette différence d'orientation car, il est un fait, indéniable, que l'examen photogéologique, (par la vue d'ensemble qu'il permet), met aussitôt en évidence: une distance de près de 3 km sépare le vallon de Roussent du sommet de l'angle obtus du "coude". Donc, même en admettant la possibilité pour l'Authie d' avoir emprunté ce vallon, il y aurait eu, de toutes façons, un coude de l' Authie à Maintenay. Il a été invoqué, également, la présence de dépôts de diluvium sur la rive droite. Ils auraient pu favoriser la nouvelle orientation de la vallée, l' Authie venant buter contre ces dépôts ? Or ils sont situés nettement en amont du coude. Il est donc difficile d'admettre qu'ils soient la cause du changement de cours de l'Authie.

Mais reprenons l'hypothèse de Briquet. Au nord du vallon de Roussent s'étend une butte importante que nous connaissons déjà (diluvium).Puis, après cette butte, de Wailly jusqu'à Airon, suivant une direction Sud Est - Nord Ouest,une très belle vallée sèche est facilement repérée sur nos vues. Mais, nous ne remarquons



VALLON DE ROUSSENT - DILUVIUM de WAILLY
VALLEE DE WAILLY à AIRON

Echelle = I/80.000°

Assemblage des photographies 112-113 (2.105-2.305) → N

(Institut géographique National)

avec le stéréoscope, aucun vallon contournant la butte de Wailly et pouvant relier cette vallée sèche au vallon de Roussent.

Or le diluvium de Wailly est, classiquement, un dépôt du début du Quaternaire (Sicilien) donc antérieur au creusement des vallées. Les derniers mouvements du Bray, au Quaternaire, ont, certes, entraîné d'importantes modifications dans la morphologie du plateau et l'évolution du réseau hydrographique. Il semble, cependant, difficile de concevoir , après visite et contrôle du terrain, qu'une ancienne vallée de l'Authie ait pu exister du Roussent à Airon. Briquet , certes, décrit des nappes de cailloux au Sud Est de Wailly, de Boisjean à Puits Bérault (voir dessin), avec vallée à fond plat. Les cailloux existent autour de Wailly. N'est-ce pas un étalement du diluvium tout proche ? Le vallon de Roussent n'est il pas simplement un ancien affluent de l'Authie, actuellement sec ? Et la sablière de Grand Bois Buré, décrite par Briquet, n'est-elle pas également un dépôt de sables tertiaires, déplacés lors des grandes inondations ayant amené le diluvium avec elles ? (comme les sables de Villers sur Authie sur la rive gauche de cette rivière, en face des collines tertiaires de Colline Beaumont ?)

Quant à la vallée unissant Wailly à Airon, et que nous avons très souvent parcourue, elle devait drainer, vers la mer, toute la zone comprise entre la butte de Wailly et le littoral.

Elle est presque entièrement sèche, l'humidité des terrains n'étant visible qu'à Airon même.

Nos visites sur le terrain ont confirmé notre sentiment et nous proposerons, à la fin de ce chapitre, une autre hypothèse. Ceci, grâce aux vues d'ensemble des bassins que les photographies aériennes nous auront permis d'acquérir.

Abandonnant pour l'instant le coude de l'Authie et suivant son cours jusqu'à la plaine maritime, nous constatons, qu'elle est doublée, en aval, par un canal de dessèchement et de drainage, dans sa traversée des terrains marécageux, jusqu'au véritable cap que forme le plateau surmonté des buttes tertiaires de Colline Beaumont sur la rive nord.

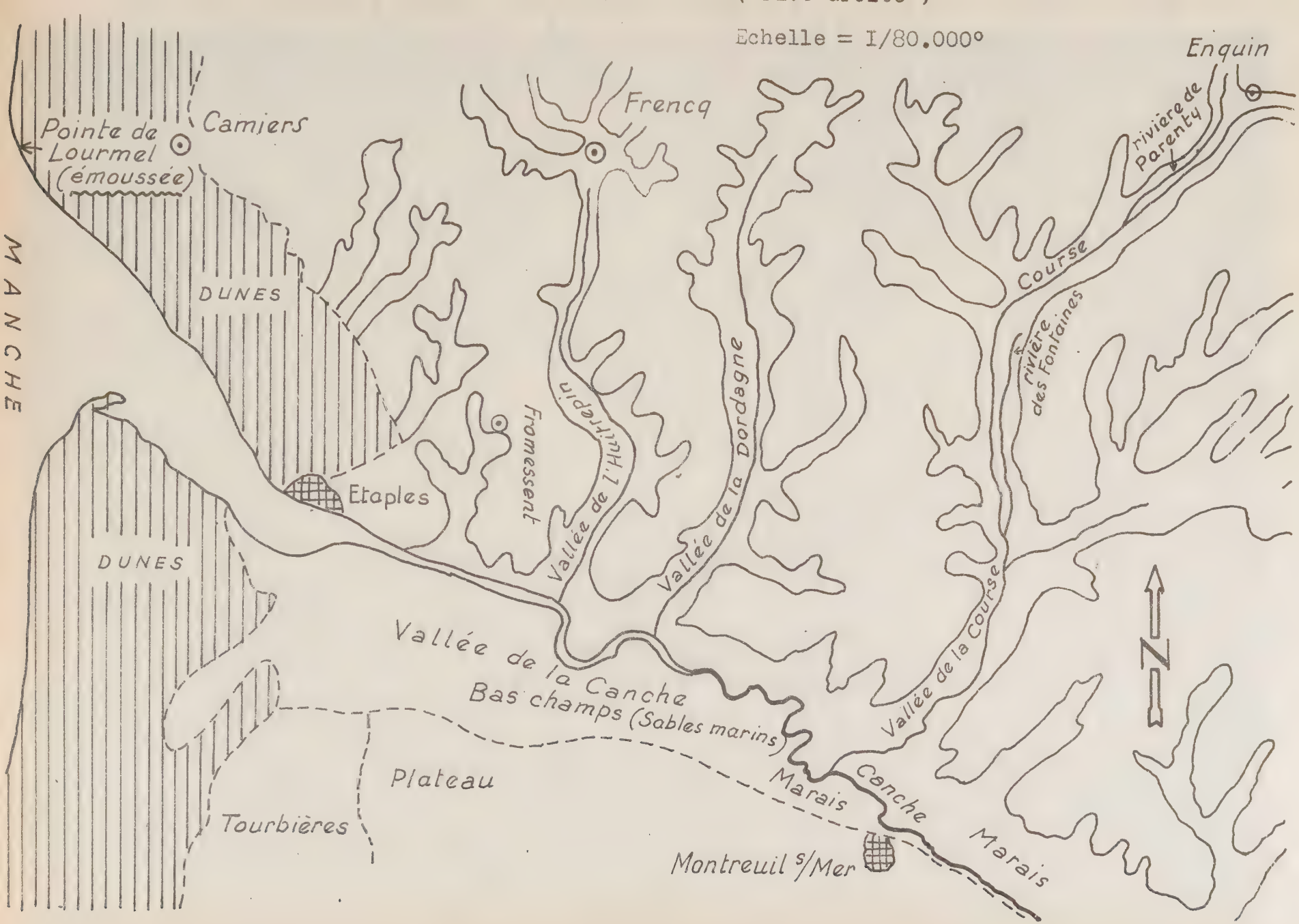
Retenons également la symétrie du drainage des parties nord et sud du bassin de l'Authie.

La Canche est la dernière rivière, la plus septentrionale de direction Sud Est - Nord Ouest incluse dans notre quadrilatère. L'assemblage n° 112-113 (2105-2305) (le Nord est du côté opposé à ces numéros) va nous permettre d'en étudier rapidement le cours à la fin de la traversée du plateau, avant la ville d'Etaples située dans le coin supérieur et gauche de la vue.

La vallée, comme les précédentes, est large et disproportionnée par rapport à la rivière, qui, depuis Montreuil sur Mer, coule en longeant la rive droite . Rappelons qu'il en a été de même à la fin de leur cours pour l'Authie et l'ancien cours de la Somme.

Il existe quelques petits méandres mais la convexité du plus important d'entre eux n'atteint même pas le milieu de la vallée. Le versant regardant vers le Sud Ouest est le plus élevé et sa pente est nettement plus exagérée que celle

Echelle = I/80.000°



du versant opposé. Vers Etaples, les falaises de craie de la rive droite apparaissent sur la vue, avant l'estuaire. De petites vallées encaissées et dont la pente est nettement mise en valeur par la vue stéréoscopique aboutissent à la rive droite alors que la partie inférieure de l'assemblage ne montre que des terrains draînés appelés "bas champs". Le fond de la vallée est occupé par d'autres terrains humides avec aspect marécageux, vers Montreuil. Ces terrains d'alluvions sont d'ailleurs, entre cette ville et la mer, d'origine à la fois fluviatile et marine, puisque lors d'un affaissement du continent, la mer est venue jusqu'à Montreuil. Nous avons essayé de différencier, sur les photographies, les alluvions limoneuses fluviatiles, en amont de Montreuil, des alluvions, où doit exister le sable marin, en aval de cette ville. Il nous a semblé, qu'en aval de Montreuil, la teinte des terrains était d'un gris moins foncé. Nous reverrons ces différences de grisés dans la plaine maritime. Dans cette appréciation des teintes des terrains d'alluvions, nous avons, évidemment, éliminé les zones marécageuses hétérogènes. Nous n'avons comparé que des terrains déjà draînés et cultivés ou en prairies. L'aspect du bassin de la Canche est typique car il est très assymétrique. La ligne de partage des eaux, entre Authie et Canche, a un tracé très irrégulier. A l'ouest de l'axe routier Nempont Saint Martin - Montreuil, les eaux s'écoulent vers la plaine maritime. Cette ligne de partage des eaux passe par la butte de Saint Josse et peut se situer à deux kilomètres au sud de Montreuil, mais, entre ces deux points, elle fait un crochet vers le Sud, et, un vallon se dirigeant vers la Canche, contourne Montreuil par l'Ouest. Or, l'origine de ce vallon se situe à l'est de Sorrus. C'est donc un tracé en dents de scie. Pourquoi ? en raison de ces petits bombements disséminés. Il n'est pas possible, entre chaque rivière, de se limiter à la simple notion d'un anticlinal, ligne de partage des eaux. Une ondulation à grand rayon de courbure existe, certes, entre chaque grande vallée orientée Est-Ouest, mais elle n'est pas seule. La route de Berck à Montreuil, après son entrée dans le plateau, traverse d'ailleurs plusieurs vallons dont les versants ont une pente très accusée. A droite de l'axe routier Nempont - Montreuil, la ligne de partage des eaux passe par Boisjean et rejoint, au Sud-Est, les buttes au nord-ouest de Buire le Sec.

A l'ouest de Buire le Sec, une vallée sèche, celle d'Ecuires, de direction d'abord Sud Est - Nord Ouest puis légèrement Sud Ouest - Nord Est (d'amont en aval) est d'une longueur anormale, par rapport aux petits vallons très courts se succédant, à l'Est, jusqu'à la limite de notre quadrilatère.

Cette vallée mise à part, le draînage sud du bassin de la Canche ne comprend que de très courts vallons secs. La ligne de partage des eaux n'est qu'à un kilomètre de la vallée, plus à l'Ouest, au niveau de la butte de Saint Josse.

"L'anticlinal", entre Authie et Canche est donc beaucoup plus rapproché de cette vallée de la Canche qu'il ne l'était, entre Somme et Authie, de celle de l'Authie.

Mais, de même qu'entre ces deux rivières, le draînage de la partie occidentale du plateau, de Saint Josse à Colline Beaumont en passant par Wailly, se fait suivant une orientation Est - Ouest ou Sud Est - Nord Ouest (vallée sèche de Wailly à Airon), directement vers la plaine maritime. La limite entre ce draînage occidental et le bassin sud de la Canche suit une ligne brisée, également.

Au nord de la Canche, par contre, l'aspect est tout différent, les vallées

sont beaucoup plus longues. Leur direction est nettement Nord Est - Sud Ouest. N photographies nous permettent d'en étudier trois principales : La Course abouti sant à l'Authie au niveau de Montreuil, la Dordagne et l'Huitrepin, plus à l Ouest.

La Course, affluent le plus important, reçoit, elle-même, deux affluents le ruisseau des Fontaines et la rivière de Parenty. Sa vallée ainsi que celle de la Dordagne et de l'Huitrepin sont, en amont, ramifiées en "doigts de gant" Nous pouvons les suivre jusqu'à leur origine sauf la vallée de la Course qui, e amont, après Enquin, se subdivise en deux vallons. Le fond des vallées est occu pé par des terrains humides mais les vallons affluents sont secs. En effet le ruis seau des Fontaines et la rivière de Parenty suivent la même vallée que la Course Néanmoins le contraste est grand entre ces longues vallées humides et les court vallons secs de la rive gauche. Une photographie n° 108 (2105-2305) intéressan la Course et le ruisseau des Fontaines sera présentée au paragraphe VIII de c chapitre (rideaux) (1). Il existe donc une remarquable assymétrie du drainage d bassin de la Canche. Mais il faut noter l'apparition du Turonien à l'amont de l vallée de la Course. Immédiatement, le relief est plus marqué qu'entre Canche e Somme, en raison des possibilités plus grandes d'affouillement dans la craie ma neuse. Cette vallée nous rappelle l'aspect des vallons affluents de la rive droi te de la Bresle, courts certes, mais au relief bien marqué car entaillés, égale ment, dans le Turonien.

Les versants ont, de ce fait, une pente plus accentuée que les vallons d la rive gauche, surtout ceux regardant vers l'Ouest et le Nord-Ouest.

Il existe, au niveau d'Etaples, entre l'Huitrepin et l'estuaire, plusieur vallons de direction Nord Est - Sud Ouest qui devraient, normalement, aboutir à la Canche. Mais l'aval de ces vallons est enfoui sous le sable dont nous avon précédemment expliqué la progression sur la craie du plateau. Il y a lieu de se reporter à l'assemblage n° 120-121 du chapitre "Lithologie en général" (2). L relief de ces vallons apparaît nettement en amont, avant leur enfouissement dans le sable.

VI - DISCUSSION.

Qu'avons-nous constaté en examinant nos diverses photographies aériennes, puis, en contrôlant sur le terrain ?

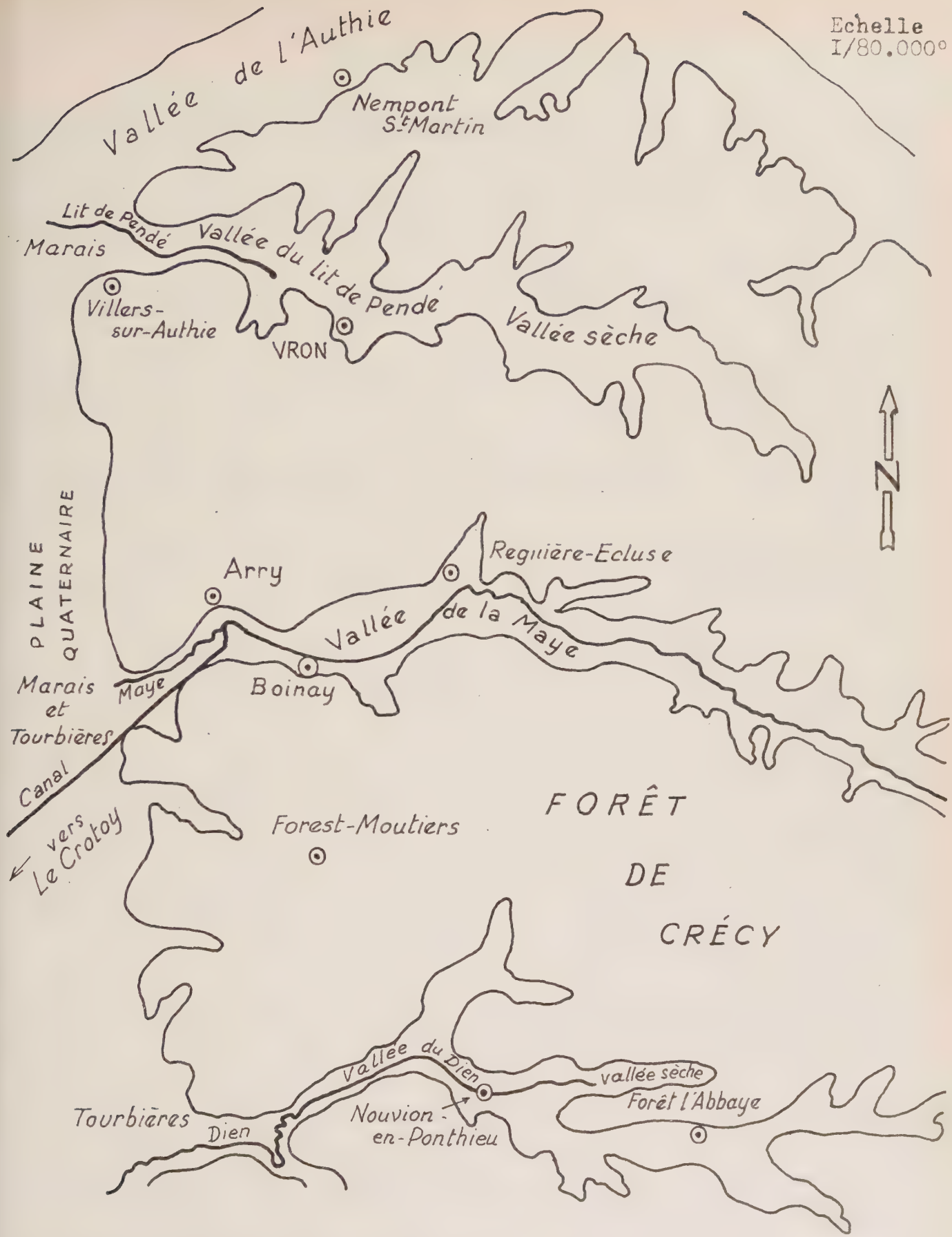
A) Tout d'abord, chacun des bassins hydrographiques a son originalité propre:

1 - drainage par vallons courts au nord de la Bresle, (les vallées sont beaucoup plus longues au sud).

---

(1) page 52

(2) page 21.



Le cours des rivières dans la plaine maritime n'est pas représenté

Drainage entre Somme et Authie.

2 - draînage par longues vallées au sud de la Somme, par vallées courtes au nord (mais ayant nettement deux directions différentes).

3 - draînage sensiblement symétrique de part et d'autre de l'Authie avec un affluent plus long, de direction Sud Est - Nord Ouest, au Sud , le lit de Pendé.

4 - draînage par vallons très courts au sud de la Canche (sauf le vallon d' Ecuires), longues vallées au relief plus accusé pour la partie nord du bassin.

Si nous incluons les valleuses (situées entre Mers et Ault) dans un ancien bassin de la Bresle, deux directions de draînage seraient aussi à considérer pour la partie nord de ce bassin.

Entre Somme et Authie : la vallée de direction générale Est - Ouest de la Maye dont nous retrouverons le cours très sinueux dans la plaine quaternaire.

B) Nous avons noté que les vallées principales ont une direction générale Est-Ouest. Lorsqu'elles changent de direction, affectant parfois l'aspect d'une ligne brisée (Maye, Authie), elles suivent cependant soit la direction Nord Est - Sud Ouest, soit une orientation Sud Est - Nord Ouest.

Ces vallées sont très larges par rapport au débit peu abondant de la rivière. L'écoulement est généralement lent. Elles sont empâtées d'alluvions d' où la création d'un canal dans la partie terminale du cours de la Bresle et de la Somme.

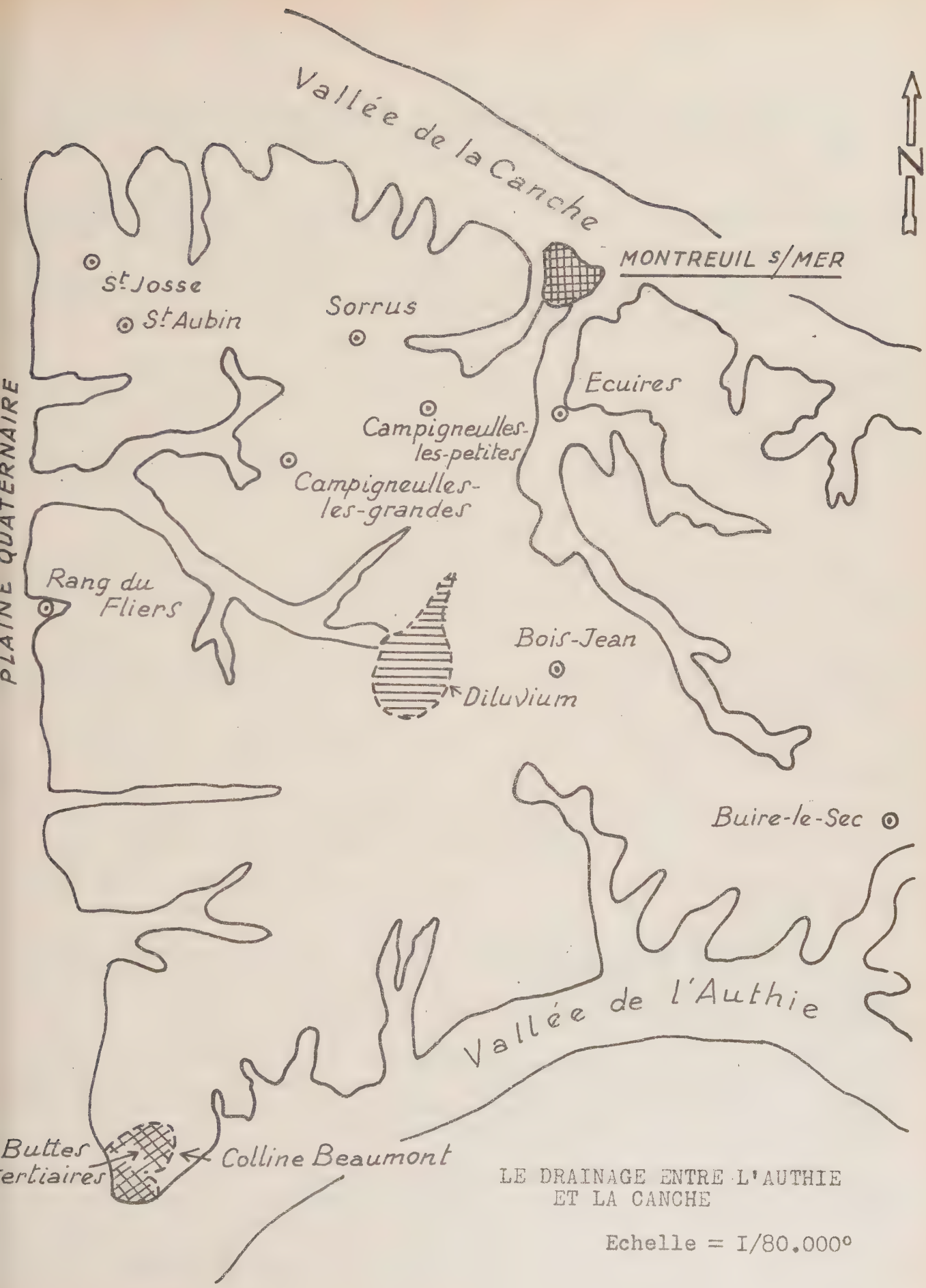
Les versants de ces vallées ont une pente plus accusée lorsqu'ils sont tournés vers le Sud Ouest ou le Sud, mais ils restent convexes. Il existe sur ces versants, de nombreux ressauts ou "rideaux", qui feront l'objet d'une étude à part. Les affluents sont orientés perpendiculairement à la vallée principale. Ils suivent donc, en règle générale, la direction Nord Est - Sud Ouest ou Sud Ouest - Nord Est. Ces affluents sont, en amont ramifiés "en doigts de gant". Parfois, ces ramifications secondaires sont perpendiculaires à l'affluent principal. Les versants des affluents regardant vers le Nord Ouest ou l' Ouest ont une pente plus marquée que les versants opposés.

C) La ligne de faîte se rapproche de plus en plus de la rive Sud de la rivière considérée, en allant du Sud au Nord, pour n'être plus qu'à peine à trois kilomètres de la rive sud de la Canche.

Les anticlinaux semblent déjetés vers le Nord, mais la morphologie du plateau est plus complexe que ne le serait une simple succession de synclinaux et d'anticlinaux.

Nous avons remarqué, sur les photographies, (et sur le terrain) la présence de bombements locaux, indépendamment des témoins tertiaires et des dépôts du diluvium.

Aussi, le draînage se fait-il, parfois, selon deux directions différentes, dans la même partie d'un bassin.



LE DRAINAGE ENTRE L'AUTHIE ET LA CANCHE

Echelle = I/80.000°

A noter qu'entre Authie et Canche, il existe des vallons orientés Est Ouest et Sud Est - Nord Ouest, aboutissant à la plaine maritime et indépendants, donc, des bassins de ces deux rivières.

D) Nous avons également noté que les affluents de deux rivières semblent, très souvent, en prolongement les uns des autres, séparés seulement par un bombement local ou la ligne de faîte limitant les bassins. Parfois, ils ont le même axe sur la plus grande partie de leur cours. Puis, l'un d'eux, lorsqu' on remonte sa vallée du confluent à l'origine, suit, en amont, une direction Sud Ouest - Nord Est ou Nord Ouest - Sud Est.

E) Enfin, il existe de très nombreuses vallées sèches (affluents) - Parfois, des vallées sont humides en aval et sèches en amont. Malgré des précipitations souvent abondantes nous n'avons jamais constaté d'écoulement dans ces vallons secs. Par contre, nous avons observé des crues de la Canche et même, à un degré moindre, de la Somme et de l'Authie, contrairement à l'opinion généralement admise qui veut que ces rivières, au débit lent et dont les vallées sont entaillées dans la craie, n'aient pas de crues.

Mais, avant de tenter d'expliquer la genèse de son réseau hydrographique, il nous paraît indispensable de rappeler brièvement la géologie historique de la région.

Elle a subi, au Tertiaire, époque de phénomènes orogéniques et de bouleversements de l'écorce terrestre, avec réveil volcanique, le contre coup de diverses orogénèses.

Au Lutétien inférieur : bombement de l'Artois, correspondant au début du plissement des Pyrénées.

A l'Helvétien : relèvement vers le Nord et le Nord Est de tout le nord de la France, et accentuation du brachyanticlinal du Bray, dû au soulèvement alpin.

Ces mouvements ont entraîné la formation de failles (Nord Sud et Nord Est - Sud Ouest) ainsi qu'une reprise de l'érosion jusqu'au Miocène supérieur.

Au Miocène supérieur, il existait, pour Briquet, une pénéplaine de tout le nord de la France ou plutôt comme l'écrit Monsieur Luteaud "les influences lithologiques étaient peu soulignées mais devaient, cependant, quelque peu s'exprimer" Peut-être y avait-il, dès cette époque, une pré-Somme ?

Au Pontien, à la fin du Miocène supérieur et peut-être au Pliocène inférieur on note un relèvement vers le Nord et l'Est de tout le nord de la France (fin des dernières phases alpines). De nouvelles déformations apparaissent orientées Nord Sud et Est Ouest. Un cycle d'érosion pliocène s'établit.

Durant le Quaternaire, diverses influences ont joué. D'importants déplacements de la flexure continentale ont entraîné des mouvements d'exhaussement ou d'affaissement de notre région.

Un climat très humide, amenant d'abondantes précipitations a permis le dé-

blaiement des sédiments éocènes. Des conditions climatiques périglaciaires ont provoqué des alternatives de gel et de dégel du sol.

D'autres monvements du Bray se sont produits, entraînant des ondulations du plateau et un nouveau soulèvement vers le Nord. (Léon Bertrand mentionne le Diestien à 156 m dans le Nord boulonnais).

Il nous faudra tenir compte des conditions climatiques, soit très humides, soit périglaciaires, subies par notre région ainsi que des contre-coups des diverses orogénèses ou des déplacements de la flexure continentale.

Comment concevoir, maintenant, après l'examen de nos photographies aériennes et ce bref rappel de géologie historique, la formation et le développement de notre réseau hydrographique ?

On peut supposer que, dès le Pontien, des affluents conséquents, puisque dans le sens de pendage des couches, se dirigeaient vers le synclinal de la Somme, venant du Bray et du Boulonnais.

Pinchemel fait également cette supposition, mais sans l'approfondir, dans son remarquable travail sur les "plaines de la craie". Après le relèvement de la région vers l'Est, ou, peut-être, seulement après les derniers mouvements du Bray, des rivières subséquentes, orientées Est - Ouest, ont pu exister, s'adaptant au nouveau modelé. Elles ont pu, également, lors de leur érosion régressive opérer la capture d'affluents conséquents de la Somme. Il y eut de nouveaux bassins hydrographiques qui se développèrent, lors des mouvements d'exhaussement du continent, en particulier au cours de l'importante régression grimaldienne, durant laquelle l'estuaire de la Somme se situait à la côte - 25 mètres. Terrasses fluviatiles et alluvions des vallées sont les témoins de ces épisodes successifs de creusement et de remblaiement.

Mais le déblaiement des sédiments éocènes, avec dépôts de diluvium (où l'on trouve d'ailleurs, des galets de craie arrachés au Sénonien), et les derniers contre-coups orogéniques, venant du Bray, ont profondément influencé toute l'hydrographie.

Non seulement le bassin de la Somme a été morcelé, mais il y a eu adaptation à la structure fissurée de la craie. Or, les mouvements d'exhaussement du continent et les modifications du modelé, par pression tangentielle ou action de cisaillement, se sont produits sans nouvelle lithogénèse préalable. C'est pourquoi, le cadre rigide et classique de la surimposition convient mal à ce cas particulier d'un réseau hydrographique entaillant la craie et s'adaptant à sa structure fissurée, à ses cassures, après érosion régressive et étalement, puis déblaiement des couches éocènes de la surface prétertiaire. Il en est de même pour la notion d'antécédence, car, s'il y a bien eu des mouvements d'exhaussement sans phase de lithogénèse, on ne peut envisager un creusement des vallées antécédentes puisque les couches tertiaires ont été balayées par les inondations successives, au début du Quaternaire.

C'est que, dans ce cas, entrent en jeu non seulement la lithologie mais également le climat qui a eu une profonde influence sur le développement du réseau hydrographique.

Aussi, nous pensons que l'Authie, loin d'avoir été captée, par une rivière venant du Sud-Ouest, a suivi, normalement, les lignes de faiblesse de la craie, soit Sud Est - Nord Ouest, soit Est - Ouest, soit Nord Est - Sud Ouest.

Les variations de son cours ne sont que des adaptations aux directions"privilégiées" des diaclases de la craie. Lors de son érosion régressive, l'Authie, après les dernières modifications du relief du plateau a capté un affluent de la Somme empruntant le vallon de Roussent. La source de cet affluent était peut être située au nord de la Canche. La vallée de la rivière "La Course" est dans le même axe que le vallon d'Ecuires.

Entre ce dernier et le vallon de Roussent, l'axe est un peu décalé. Le vallon d'Ecuires, assez long, a, en amont une direction Sud Est - Nord Ouest. Il peut s'agir d'une modification de cours consécutive au remaniement architectural du plateau, au Quaternaire.

Mais, malgré les dernières ondulations venues du Sud-Ouest (Bray) qui ont pu apporter quelques modifications dans le tracé des affluents, le schéma d'un réseau de ces affluents venant du Bray, au Sud, et du Boulonnais, au Nord, vers le synclinal de la Somme, reste valable, à notre avis.

En effet, nous avons insisté, en étudiant chaque bassin, sur l'orientation des affluents par rapport à ceux du bassin voisin.

Rappelons également les coudes de la Somme à Abbeville, de la Maye à Régnière-Ecluse et de l'Authie à Maintenay, sur le même axe, (et celle du Dien, à l'ouest de Nouvion en Ponthieu.)

Cette explication du développement du réseau hydrographique n'est qu'une hypothèse, évidemment. Mais elle est fondée sur des réalités photogéologiques,indéniables, et contrôlées sur le terrain.

Comment a pu s'opérer le creusement des vallées dans la craie ?

La craie a une perméabilité spéciale, nous l'avons vu. Certes, l'eau chargée de gaz carbonique peut agrandir les fissures par dissolution. Mais la dislocation de la craie n'a-t-elle pas eu un plus grand rôle que l'érosion chimique due à l'eau d'infiltration ? D'autre part, ces fissures et ces diaclases, conséquences des mouvements orogéniques ne peuvent-elles avoir, aussi, d'autres causes ? Lors de ces mouvements, ce sont surtout la résistance à la pression et la résistance au cisaillement qui sont intervenues. Mais, à la suite du balayage presque complet des couches tertiaires de la surface de la craie, d'autres fissures ont pu se produire en raison de la moindre pression supportée par le Sénonien et de la température moins élevée des couches de craie,l'orientation de ces fissures, sans doute plus étroites, étant alors indifférente. Il est possible que des fissures de cette origine aient joué un rôle dans la génèse de ces ramifications en "doigts de gant" intéressant, parfois, de très courts vallons secs et d'orientations diverses. Ces vallons de très faible importance n'ont été que de peu d'intérêt dans la genèse du draînage.

De toutes façons, ce sont les directions Sud Ouest - Nord Est et Nord Est - Sud Ouest qui conditionnent l'orientation des affluents des vallées principales. D'autre part, dans le cas de précipitations très abondantes, la perméabilité de

la craie aurait été très réduite sans la présence des fissures et des diaclases. Sans elles, la craie, rendue pratiquement imperméable, aurait permis l'affouillement des eaux sauvages, le ruissellement l'emportant sur l'infiltration.

Il faut également tenir compte du climat périglaciaire provoquant, par le gel et le dégel successifs, l'érosion des versants.

C'est du moins l'explication classique. Mais ce climat a-t-il permis le gel de la craie elle-même, rendue, alors, imperméable et apte à être entaillée par le ruissellement et devons-nous accepter entièrement l'opinion de Monsieur André Cailleux ? Nous pensons que l'infiltration dans la craie l'a emporté sur le ruissellement. Voici pourquoi : après les inondations, sans doute siciliennes, il y a eu, sur la craie, étalement d'une partie des sédiments tertiaires, non entraînés par les eaux; un manteau limoneux existait et, également, des dépôts d'argile à silex ayant pris naissance, sur place, sous les sables tertiaires.Un important tapis végétal devait recouvrir la région et sans doute étaient-ce de vastes forêts. Ce tapis végétal, à racines profondes, ne pouvait que favoriser l'infiltration, même si l'eau de pluie rencontrait un sol d'argile à silex, (en raison des vides pouvant exister entre les silex et l'argile).

Mais ces forêts n'étaient-elles pas un obstable à la solifluxion des versants ? Monsieur André Cailleux dit encore que, si le sol est recouvert d'un tapis végétal type forêt, la solifluxion n'est possible que pour une roche meuble, comme le sable.

A la suite de cette infiltration par les fissures et diaclases de la craie, une importante nappe phréatique s'est constituée. Le niveau de cette nappe a dû être très élevé, non seulement lors des phases de climat très humide mais encore lors des périodes de dégel.

Quand la surface de la nappe a coupé la surface du sol, à l'endroit d'une fissure de la craie, une source a jailli. Ceci suppose un relief, mais peu accusé, si le niveau de la nappe est élevé. Or, au quaternaire, existent des anticlinaux déjetés vers le Nord mais surtout ces bombements localisés qui donnent à la région un modelé original. Il est évident, nous l'avons soutenu, que ce relief a subi le contre-coup de diverses orogénèses, d'où ces ondulations à grand rayon de courbure et ces bombements locaux, résulats peut être d'interférences entre divers mouvements ondulatoires.

De plus, il ne faut pas oublier que lors même du dépôt de la craie, durant cette transgression beaucoup plus étendue qu'on ne le pensait généralement,(puisque Monsieur Bourcart a trouvé la craie sur les plages de Roscoff),certains bombements se sont produits, et, comme l'écrit Lucien Cayeux, "il convient de distinguer, dans l'histoire de ces dislocations (de la craie) une phase sous-marine, de très longue haleine, préludant à des mouvements, qui se sont bornés à accentuer, plus tard, des plis préexistants depuis longtemps".

Quoi qu'il en soit, les sources devaient être très nombreuses et abondantes. C'est croyons-nous, grâce avant tout, à l'action érosive des sources que les couches sénoniennes ont été entaillées : par agrandissement progressif de diaclases orientées selon des directions que nous avons déja, à plusieurs reprises,précisées, cette érosion aboutissant à la création d'un réseau hydrographique orthogonal.

Le niveau élevé de la nappe phréatique, qui pouvait varier selon le niveau du Turonien lui-même, a permis, par cette action érosive des sources la multiplication des thalwegs et la création de ces nombreux petits vallons, aujourd'hui secs.

Nous n'excluons pas l'action du ruissellement direct, mais, elle a dû être de seconde importance pour des raisons non seulement lithologiques mais de couverture végétale. Pourquoi la plupart des vallons et des vallées sont-ils secs, actuellement ? Pourquoi une vallée humide en aval est-elle, souvent, sèche en amont ?

Commont a remarqué que les stations préhistoriques se trouvent soit le long des vallées sèches, soit sur les buttes résiduelles des terrains éocènes. Or les paléolithiques, dit-il, n'avaient pas de récipients pour le transport de l'eau ? Il en déduit que les couches d'argile plastique et de sables thanétiens étaient beaucoup plus étendues qu'actuellement. Mais on peut également penser que le niveau de la nappe phréatique étant beaucoup plus élevé, les sources étaient très nombreuses et permettaient l'irrigation de ces vallées sèches dont le fond était recouvert, comme les rivières actuelles de la craie, d'une couche de limon argileux.

Aussi, nous estimons que la seule cause de sécheresse des vallées est l'abaissement du niveau de la nappe phréatique, donc des sources, en raison d'un climat beaucoup moins humide et surtout d'un intense déboisement ne pouvant qu'accentuer la tendance climatique. Ce déboisement augmente les effets du ruissellement, donc appauvrit les nappes d'eau. Celui-ci ne peut certes, être important dans une région à sous-sol de craie. Mais l'infiltration, déjà peu abondante, ne peut suffire à alimenter la nappe phréatique.

L'abaissement du niveau de cette nappe explique, de même, la sécheresse des valleuses entre Mers et Ault. Monsieur Gandillot nous a dit avoir vu des femmes laver leur linge dans l'eau douce d'un ruisselet, s'écoulant du pied de la falaise, sur la plage, à Bois de Cise. On sait qu'une très belle valleuse encoche, là, cette falaise. On ne peut trouver meilleur exemple de l'abaissement du niveau des sources.

Le niveau variable de la nappe aquifère (selon celui de la craie marneuse) a plus ou moins facilité le creusement de puits qui conditionnent l'habitat et l'installation de ces fermes isolées, entourées de terrains humides, en certaines régions du plateau.

L'action des sources, depuis l'abaissement incontestable de leur niveau, s'est modifiée. Elles favorisent parfois la crue d'une rivière calme, au débit modeste comme la Canche. En effet, les affluents de sa rive droite ont entaillé, en amont, nous l'avons vu, le Turonien. Lors de précipitations abondantes, il y a crue de ces affluents, mais une grande partie de l'eau s'infiltre lorsque le Sénonien succède en aval au Turonien. Elle jaillit ensuite par des sources dont l'émergence échappe au regard, car elle est située au-dessous du niveau de la rivière.

Demangeon, dans son livre, très documenté, sur la "plaine de Picardie", a fort bien noté cette action, en profondeur, des sources qui alimentent, par ailleurs, les marais, et les empêchent de geler entièrement.

La pente très faible des profils des vallées (0 m 25)d'Amiens à la mer,pour la Somme), les sources d'eau claire issues de la craie, ont, aussi, permis l'accumulation de tourbes en aval de ces vallées.

Les versants dont la pente est la plus marquée sont toujours orientés vers le Sud-Ouest, le Sud, l'Ouest ou le Nord-Ouest, avons-nous dit. Leur profil reste convexe. Il est, très souvent, entaillé de ressauts ou "rideaux".

Les vents dominants venant d'Ouest, la pluie chassée sur le versant le plus exposé, provoque des éboulis. Il n'est pas question, ici,d'action érosive directe. L'eau venant frapper le versant ne pourra que déblayer les blocs de craie, plus ou moins importants, que l'eau d'infiltration, chargée de gaz carbonique , aura, peu à peu, détaché du plateau, en agrandissant les fissures par dissolution.

L'action de l'eau frappant ce versant est analogue à celle de la mer déblayant les blocs d'une falaise de craie. L'eau d'infiltration des précipitations atmosphériques est, ici aussi, la seule véritable cause de l'érosion.

C'est donc l'eau de pluie, aidée du vent, qui transforme peu à peu,l'aspect des versants, depuis le déboisement, depuis, également, la fin du climat périglaciaire.

Le vent, seul, ne peut que déplacer le sable des dunes et balayer les débris poussièreux de la craie, de granulométrie très fine.

Certains détails morphologiques concernant le cours inférieur des grandes vallées, dans leur traversée du plateau, seront discutés à la fin du chapitre consacré à la zone maritime où nous retrouverons les rivières d'orientation générale Est - Ouest. En effet la transgression flandrienne d'une part, l' action des vents et des courants marins, d'autre part, ont influencé la morphologie des vallées jusqu'à Montreuil sur Mer, pour la Canche, jusqu'à Abbeville, pour la Somme, par exemple.

Donc, réseau hydrographique "orthogonal", vallées sèches, versants dissymétriques, peuvent être expliqués quand on fait la synthèse des conditions lithologiques et climatiques ayant présidé au creusement des vallées. L'examen de nos photographies aériennes, permettant une vue d'ensemble de la région,nous a beaucoup aidés. Il nous a permis de proposer une hypothèse concernant la genèse et le développement du réseau hydrographique.

VII - L'ARGILE A SILEX.

Nous avons vu, sur des photographies aériennes de vallées, que, parfois, la partie supérieure des versants était couverte d'un tapis végétal avant tout forestier. Citons par exemple, la photographie n° 220 (chapitre "tapis végétal et

habitat") (1). Nous en présentons une autre n° 195 (2007-2307). Le Nord est ici du côté opposé à ces numéros.

On remarque immédiatement la présence de petits bois, sur les versants des trois vallées, mais n'occupant que la partie la plus élevée de chacun deces versants. Ce tapis végétal suit exactement le dessin de la vallée, en épouse les courbes, légères d'ailleurs, puisque l'orientation générale est Sud Ouest - Nord Est.

Nous sommes,ici, entre Bresle et Somme et ces trois vallées, dont deux se rejoignent, sont des affluents de la rive Sud de la Somme. Cette végétation contraste avec le damier des champs du plateau et le fond humide des vallées. Nous avons déjà eu l'occasion de remarquer certains bois dont la présence semblait anormale, entourés qu'ils étaient de terrains secs, sans végétation naturelle.

Rappelons en particulier l'assemblage n° 135-136 (2) (2007-2307)du chapitre III, paragraphe V, montrant, au-dessus de l'affleurement de craie du versant nord de la vallée de la Somme, un tapis forestier parmi le damier des champs du plateau.

Rappelons aussi l'aspect de la vallée du Dien, à l'est de Nouvion en Ponthieu. Cette vallée est ramifiée en "doigts de gant" en amont. Une partie de la forêt de Crécy occupe ces petits vallons.

Au cours de l'exposé du paragraphe suivant (VIII) nous présenterons quelques photographies et sur l'une d'elles, (n° 36 - 2105-2305), une butte boisée.

Or, la seule raison d'être de ce tapis végétal forestier,au sommet des versants ou d'une croupe, est la présence d'argile à silex. Qu'est-ce, d'abord, que l'argile à silex ? Un complexe composé de sables, d'argiles, de galets et de silex avec parfois des fragments de craie.

Le terrain garde, du fait de sa présence, un certain degré d'humidité, malgré la possibilité pour une partie de l'eau atmosphérique de s'infiltrer entre l'argile et les silex, vers la craie perméable.

Sur le terrain, rien n'a attiré spécialement notre attention. Il n'existe, dans ces bois des versants de vallées, aucun accident de terrain. Il en est de même pour les buttes boisées isolées.

Il ne nous a pas été possible de déceler l'argile à silex,d'après une teinte propre, sur nos photographies, comme nous l'avons fait pour les sédiments éocènes, les assises de sables et de galets, le sous-sol de craie recouvert de limon et les terrains, drainés ou non, de la plaine maritime.

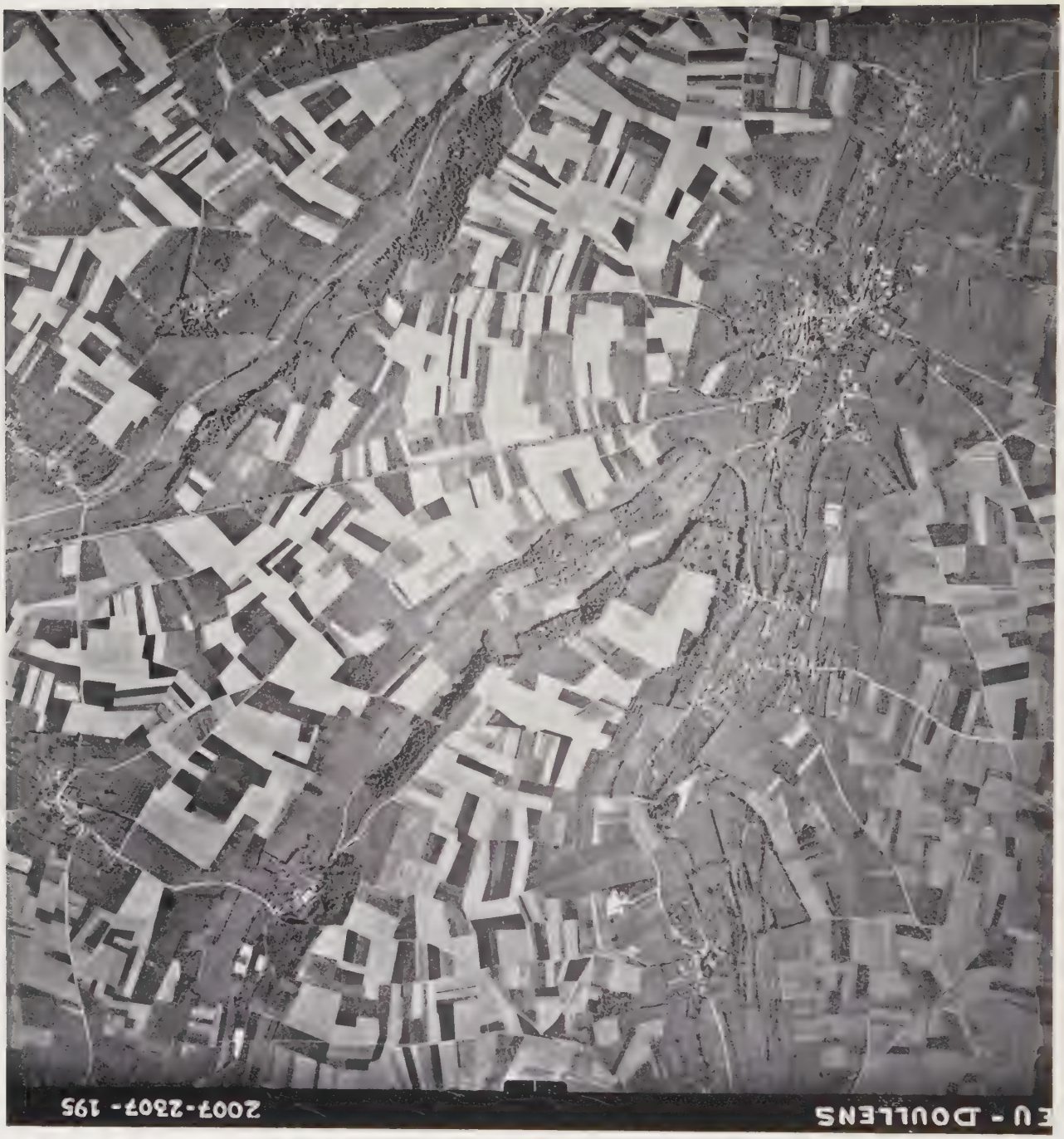
Seul, ici, le paysage différent, nous fait penser à la présence d'argile à silex. Sur une butte, il s'agit d'un lambeau recouvert d'une couche peu épaisse

---

(1) page 5.

(2) page 31.

(3) page 53.



Photographie 195 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

de limon. Au sommet des versants de vallées, l'argile à silex déborde le limon du plateau qui, normalement, le recouvre.

Partois, une butte d'argile à silex est cultivée. Nous en montrerons un exemple lors du paragraphe suivant (photographie n° 171 (2105-2305) (1) Le teinte des gris, est, alors, plus foncée, dans son ensemble, mais en raison de l'humidité.

Devant le peu de renseignements directs que nous donne l'examen photogéologique, on pourrait supposer que nous allons abandonner, de suite, l'étude de l'argile à silex du plateau. Il n'en est rien.

En effet, pour la compréhension de certains accidents localisés, il nous paraît indispensable d'arrêter, un instant, l'examen des vues aériennes. Après avoir résumé les diverses théories, quant à l'origine de l'argile à silex, nous rappelerons ses propriétés physiques.

L'étude de l'argile à silex a provoqué beaucoup de discussions et de travaux. Les opinions émises ont été nombreuses.

Pour de Lapparent, l'argile à silex provient de la dissolution de la craie. Mais quel est l'agent causal ? L'auteur estime que les eaux météoriques, seules, en sont incapables. L'argile à silex n'atteint-elle pas une épaisseur de 35 mètres en Pays de Caux ? Il imagine alors que les sources thermales ou des mofettes, tendant à se faire jour par les fissures de la craie, et gênées par la nappe d'argile, la surmontant, auraient corrodé cette craie, en faisant s'effondrer l'argile et les sables dans les cavités produites. D'où ces poches d'argile trouvées dans la craie. Remarquons que cette explication ne pourrait être valable que pour les poches d'argile à silex. De Lapparent écrit également dans ses "leçons de géographie physique" (en collaboration avec Lucien Cayeux) que la couverture de l'argile à silex est très inégale dans notre région (inégalité que nous avons notée puisque l'argile à silex apparaît plus nettement entre Bresle et Somme et au Nord de la Canche.

Gustave F. Dolffus déclare que l'argile à silex est toujours sous les sables de Bracheux, ce qui est très important. Mais si l'argile provient de la décalcification de la craie, les silex, pour lui, sont le résultat du lavage par les eaux, d'argile préexistante. Il estime que l'argile à silex a été longtemps confondue avec l'argile plastique, le diluvium et même le bief à silex.

Lasne, citant les expériences de Thoulet (sur la décomposition de la craie) calcule que pour obtenir 2 m d'argile à silex il en faudrait 100 de craie.

Rappelant l'épaisse couche recouvrant certaines régions de France, il se demande si telle est bien l'origine de cette argile à silex.

Citons également les travaux de Lemoine, de Meunier, puis ceux de Cornet et Lucien Cayeux s'attachant, l'un et l'autre, à dater les silex par rapport à la sédimentation de la boue calcaire.

---

(1) page 53

Monsieur André Cailleux écrit qu'il s'agit d'argile résiduelle après dissolution du calcaire.

Brajnikov, avec sa théorie de l'évolution podzolique et de la décalcification par macération, apporte une idée nouvelle à ce problème. Les eaux traversant les couches tertiaires (en raison de la présence des sables) ont entraîné les argiles à la surface de la craie, arrêtées par "l'imperméabilité relative" de celle-ci. D'où macération et décalcification. Les particules argileuses bloquées dans leur descente par les silex se rassemblent autour d'eux. La craie peut, dit Brajnikov, fournir tous les éléments de l'argile à silex mais une partie de ces éléments provient des couches éocènes. L'argile à silex a donc, une double origine : la craie et les sédiments tertiaires. Mais il faut qu'une couverture sableuse perméable existe, surmontant la craie. Brajnikov aurait d'ailleurs trouvé l'argile à silex à la base des buttes tertiaires. Expliquant de nouveau sa conception il dit : "la migration des substances actives par entraînement mécanique ou dissolution simple, sans décomposition, en milieu essentiellement acide, avec concentration de ces substances à un niveau déterminé, donne une évolution de type podzolique; s'il y a élimination de carbonates alcalino-terreux, en milieu essentiellement alcalin, on a un type de décalcification".

Déjà, Gosselet et Lucien Cayeux avaient noté la présence d'une couche de 10 à 20 centimètres d'argile, avec silex entiers et noirs, sous les îlots tertiaires de la région d'Amiens.

Par contre J. Van den Broeck s'élève contre cette conception et déclare que l'argile à silex n'a pu s'élaborer qu'à l'air libre. Il prétend, lui, qu'on n'en rencontre pas à la base des témoins tertiaires ni au fond des "boutonnières" taillées dans la craie.

Pinchemel pense que les silex viennent de la craie sous-jacente mais il distingue deux sortes d'argile :

1°) L'argile rouge qui serait d'origine tertiaire (argile plastique) et seulement la base du limon pleistocène. Elle présente des silex usés et il y aurait eu transport.

2°) L'argile noire ou brune, à gros silex branchus, non émoussés, aurait, elle, une autre origine. Formant une croûte noirâtre à la surface de la craie, elle proviendrait de la décalcification de cette craie. Ici, il n'y aurait pas eu transport.

Monsieur Jung, étudiant les conditions physico-chimiques de la formation de l'argile à silex explique que "la teneur de l'eau en ions alcalino terreux préside à la précipitation du calcaire, également à la floculation des particules argileuses".

Il semble donc, l'argile se formant à la surface de la craie, qu'on soit d'accord pour attribuer à l'eau filtrant à travers les sables éocènes un rôle important. D'autre part, en raison de ses silex, non roulés, non émoussés, on paraît également admettre qu'il n'y a pas eu transport. Il ne faut pas en effet, la confondre avec le bief à silex, contenant peu de silex (mais usés) et peu de sables, et n'est qu'un dépôt de solifluxion, boueux, à fort pourcentage d'argile.

Assemblage des photographies 211-212 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

A quelle époque l'argile à silex s'est-elle formée ? Sans doute dès la fin du Crétacé puis après l'émersion, donc après le Tertiaire. Remarquons que, sur le plateau, nous le trouvons au sommet de buttes, en position anticlinale.

Mais ce qui, pour la suite de ce chapitre nous intéresse particulièrement, dans l'étude de l'argile à silex, ce sont les propriétés physiques de l'argile même.

Monsieur Bourcart l'a classée comme "suspensoïde" et nous adoptons une fois encore, cette classification granulométrique. A l'oeil, aucun grain n'est décelable. Au microscope, on distingue surtout de très fines paillettes (phyllites des minéraux de l'argile).

Elle est microperméable sous l'effet d'une compression. Elle peut perdre de l'eau ou en reprendre quand cesse la pression.

Son élasticité n'est donc qu'apparente.

En absorbant de l'eau, l'argile devient plastique. Cette plasticité, elle-même, est dépassée par l'augmentation de la teneur en eau. On atteint la limite de liquidité, et, au delà, si cette teneur augmente encore, l'argile se transforme en liquide visqueux : la boue.

Or, l'argile à silex contient des "argilites" comme dit Corazzi, du groupe de la montmorillonite. Celle-ci gonfle au contact de l'eau, formant pâte. Elle peut absorber jusqu'à 200 fois son poids d'eau. Ceci est très important car l'argile devenant fluente, sous certaines conditions climatiques, pourra provoquer des glissements, des décollements ou des coulées de solifluxion.

VIII - Il existe d'autres images que nous révèle l'examen photogéologique. Nous devons, dès maintenant, en parler. Ce sont ces lignes fines le plus souvent noires ou foncées, de longueur variable, et plus ou moins régulièrement espacées que nous rencontrons, très souvent, sur les vues aériennes. Le stéréoscope permet de constater qu'il s'agit de ressauts de terrain s'étageant en certains endroits du plateau.

Nous allons, à l'aide de quelques photographies, montrer les divers aspects que peuvent emprunter ces ressauts, reconnaître où ils existent, rechercher leur raison d'être.

Disons de suite, pour la clarté de l'exposé, que nous appelons replat la surface existant entre deux ressauts. Ce replat est appelé "rideau" en Picardie. Il a une longueur variable. Sa largeur est la distance séparant deux ressauts. Elle varie également, de même le ressaut séparant deux rideaux.

Assemblage 211-212 (2007-2307). Le Nord est situé du côté de ces numéros.

Nous sommes dans la vallée de la Bresle. Cet assemblage avait été annoncé lors de l'étude du bassin nord de celle-ci.

Remarquons les ressauts successifs de la rive nord de cette rivière. Nous avons dit que les versants sont toujours convexes. C'est exact. Mais cette convexité est entaillée par les ressauts, donnant au versant l'aspect d'un escalier. Ce sont surtout les rideaux des deux vallées affluentes, plus à l'Ouest, qui méritent un moment d'attention.

Ceux du versant regardant vers l'Est, de la vallée la plus occidentale, se distinguent très nettement, en raison de l'angle sous lequel a été prise la vue; de même dans l'autre vallée, les rideaux du versant regardant vers le Sud.

Nous pouvons déjà,faire plusieurs constatations :

1°) Ces rideaux existent sur le versant des vallées.

2°) Ils suivent exactement le versant, ses sinuosités convexes ou concaves.

3°) la longueur du rideau est variable.

Certains, ne suivant le versant que pendant une courte distance, d' autres semblent "coller" au relief et on les suit, d'aval en amont,sur presque toute la longueur d'un vallon .

4°) La direction des rideaux est, ici, celle de la vallée avec laquelle,ils semblent faire corps.

Photographie n° 131 (2106-2306). Le Nord est situé du côté de ces numéros.

Entre le lit de Pendé et l'Authie, la vue aérienne met en évidence un certain nombre de rideaux, les uns au nord du lit de Pendé et au sud de l'Authie . Mais ce sont ceux situés de part et d'autre des vallons secs, affluents du lit de Pendé, qui vont nous intéresser. D'abord en raison de leurs directions très variées, ensuite parce que des affleurements de craie apparaissent comme autant de petites taches blanches, entre deux rideaux, donc au niveau d'un ressaut.

Remarquons, un peu à l'est de la grande route, deux rideaux, de longueur inégale, mais décrivant chacun un angle presque droit. Suivant d'abord le versant est d'un affluent du lit de Pendé ils contournent le mouvement de terrain séparant cet affluent d'un autre petit vallon, affluent du premier. Ils suivent ensuite le versant nord de ce petit vallon. Or, à l'est de ces deux rideaux , le stéréoscope indique la présence d'une petite butte, un de ces nombreux petits bombements locaux sur l'existence desquels nous avons insisté dans l'étude hydrographique.

La largeur des rideaux est variable. Mais nous remarquons qu'elle augmente lorsque la pente est faible. Ainsi, au nord du lit de Pendé, à l'ouest de la grande route, les rideaux sur les pentes d'une autre petite butte sont espacés, par contre, près de la rive nord de la rivière, les ressauts sont plus rapprochés : la pente est plus marquée.

Concernant leur situation, cette vue confirme ce que nous avions constaté sur l'ensemble précédent : les rideaux sont localisés sur des pentes , que cette pente soit celle d'une butte ou d'un versant de vallon. Ils suivent la direction

Photographie 131 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

ASSEMBLAGE 48-50

LES NIVEAUX AUTOUR DE MONTREUIL-SUR-MER

du vallon ou de la vallée. S'il s'agit d'une butte, ils s'étagent sur la pente de cette butte. Mais nous présenterons plus loin, des vues concernant particulièrement les rideaux des buttes ou des croupes isolées.

Ici, en effet, les petites buttes dominent une vallée ou même deux vallons et il ne s'agit pas, vraiment, de formes de relief isolées.

Assemblage 48-50 (2105-2305). Le Nord est situé du côté de ces numéros.

Il concerne la vallée de la Canche. Sur la rive gauche : la ville de Montreuil sur Mer.

Cet assemblage nous permet, sur une surface limitée, de repérer des rideaux ayant toutes les directions possibles et affectant diverses formes géométriques. A gauche de l'assemblage, sur la rive gauche de la Canche, deux rideaux décrivent une convexité dirigée vers le Nord Ouest. Au-dessus d'eux, un ressaut dessine un angle légèrement obtus. Il sépare le plateau du premier rideau. Plus à l'Est ,d'autres ressauts ont une forme convexe vers le Sud Est ou le Nord Ouest. La largeur des rideaux est plus faible que sur le cliché précédent car la pente est plus marquée.

A l'est de Montreuil, un rideau est limité par un premier ressaut faisant un angle rigoureusement droit. Un deuxième ressaut termine, plus bas, ce replat, mais ce ressaut est, cette fois, sensiblement rectiligne et d'orientation Sud Ouest - Nord Est. Légèrement plus à l'Est, deux autres rideaux décrivent une courbe légèrement sinueuse de direction Nord Ouest - Sud Est.

Sur la rive droite de la Canche, nous reconnaissons de nombreux rideaux décrivant concavités et convexités, d'orientations diverses ou au contraire limitées par des lignes parallèles et droites. Les uns s'échelonnent sur la rive droite de la Canche, les autres sur les pentes des vallons perpendiculaires à elle. Mais, dans ces vallons du nord de la Canche, les rideaux sont plus rapprochés, leur largeur a diminué en raison d'une pente plus forte. Nous savons que ces vallons sont plus encaissés en raison des conditions lithologiques.

Photographie 108 (2105-2305). Le Nord est situé du côté opposé à ces numéros.

La vallée humide de la Course, affluent de la Canche, se sépare en amont suivant un Y. La branche nord ouest est la vallée même de la Course.

A la partie inférieure de la vue : série de rideaux, certains de faible largeur et décrivant diverses sinuosités. Le relief est très marqué. Cet aspect du relief est très net, en amont, au niveau du confluent avec l'autre vallée . Les rideaux sont de moins en moins larges, au fur et à mesure qu'ils se rapprochent de la vallée, donc que la pente est plus forte : nous sommes ici dans le Turonien.

Légèrement plus au Sud, d'autres ressauts, linéaires, sont orientés Est - Ouest. L'un décrit un angle légèrement obtus. D'autres orientés sensiblement Nord Sud, existent encore, de part et d'autre de la Course.

→ N

Assemblage des photographies 048-050 (2.105-2.305)

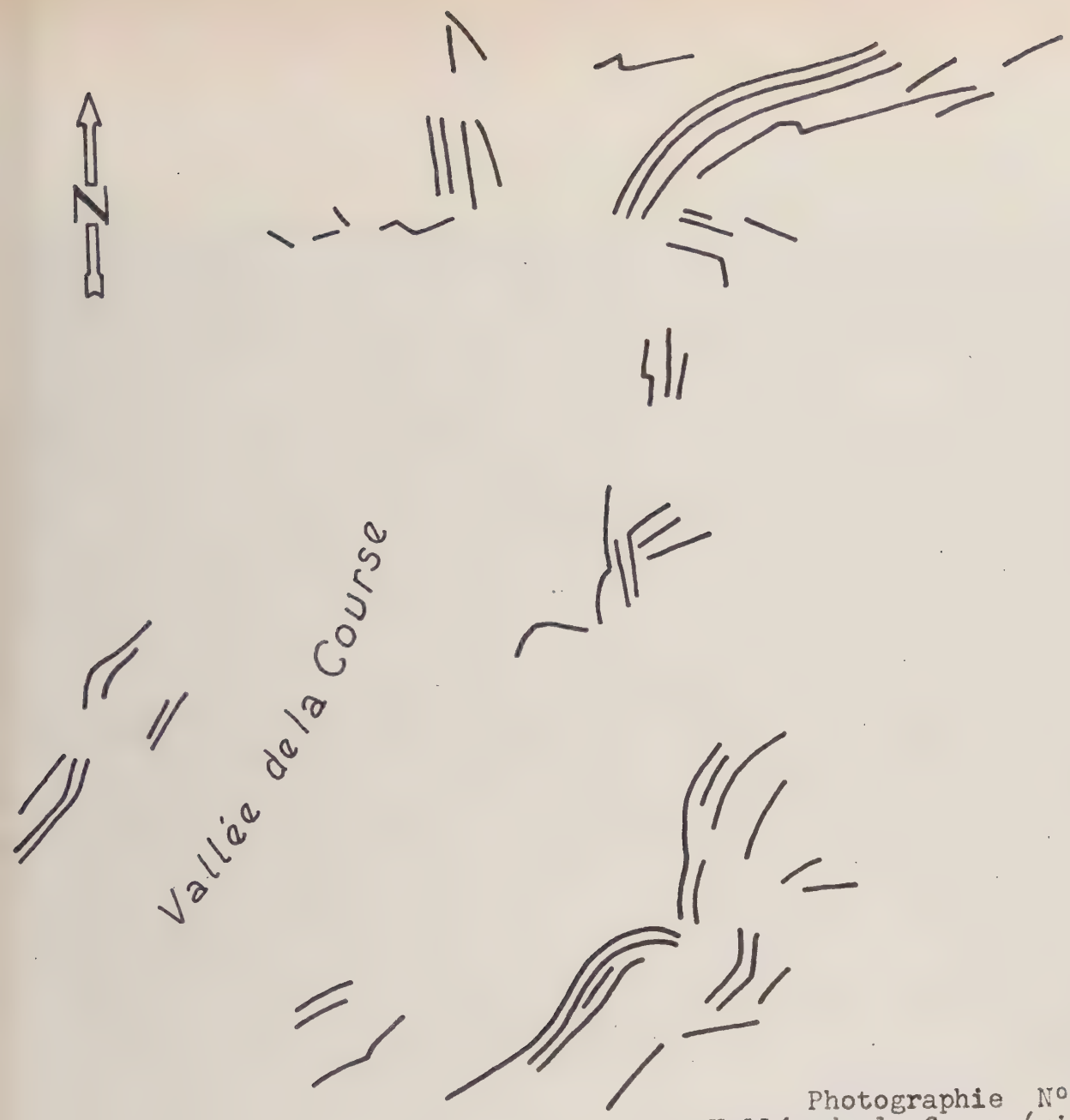
(Institut géographique National)

Photographie 108 (2.105-2.305)

(Institut geographique National)

Photographie 171 (2.105-2.305)

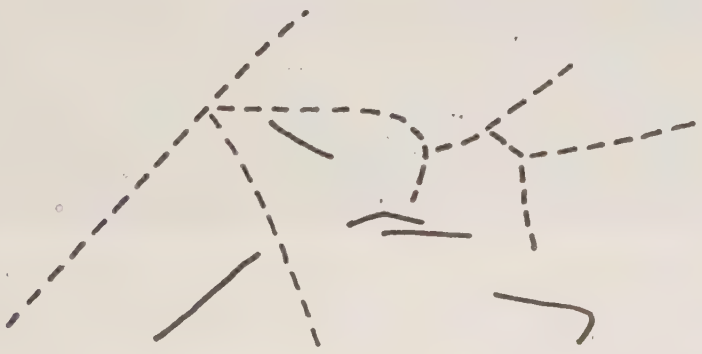
(Institut géographique National)



Photographie N° 108
Vallée de la Course(rideaux)

Photographie N°171
(partie inférieure, sud)

Rideaux sur les flancs
d'une butte isolée
d'argile à silex
(partie inférieure droite
de la photographie)



.....route
_____rideau

Notons, aussi, à droite de la vallée, presque au centre de la photographie, le curieux éventail dessiné par trois ressauts. Par contre, légèrement plus à l'Ouest, il n'y a qu'un seul rideau, limité par un ressaut sensiblement rectiligne et de direction Nord Sud.

De part et d'autre de la vallée inférieure de la Course des rideaux décrivent, à l'Ouest, des courbes à convexité Sud Est; à l'Est, ils sont limités par des ressauts Sud Ouest - Nord Est.

. Toutes les directions et toutes les formes de rideaux sont donc mises en évidence sur cette photographie.

Photographie n° 171 (2105-2305).Le Nord est situé à l'opposé de ces numéros.

Le relief est très accusé, à l'est de Camiers. On distingue facilement les rideaux dont la largeur est réduite et dont les ressauts décrivent diverses formes géométriques, selon la direction des vallons, (au nord et à l'ouest de Frencq) et mettent à nu la craie.

Mais nous remarquons que, dans la partie inférieure de la vue, les teintes des gris sont nettement plus foncées. Il y a moins d'affleurements de craie . C'est qu'il existe là, des lambeaux d'argile à silex et de petites buttes,non boisées, cette fois, mais cultivées. Trois rideaux, assez courts, à la partie toute inférieure et droite de la photographie, sont isolés sur les pentes.L'aspect est très différent de celui des versants d'une vallée.

Photographie n°36 (2105-2305).Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

Le terrain de la plaine maritime à l'Ouest et ceux du plateau à l'Est sont presque exactement séparés par la ligne de chemin de fer, Nord Sud, (Calais- Paris). Une vallée sèche (sauf dans sa partie aval) décrit une courbe à concavité Sud Ouest. Plus en amont, elle amorce une courbe exactement inverse.C'est la vallée sèche venant de Wailly et se dirigeant vers Airon.

Des rideaux sont étagés sur des pentes Est et Ouest de cette vallée.En raison de l'angle sous lequel la vue a été prise, nous distinguons moins bien ceux du versant regardant vers l'Est. D'ailleurs ils sont moins nombreux. La largeur des rideaux diminue, quand la pente augmente. C'est net pour le versant regardant vers l'Ouest, qui a la plus forte pente. Les ressauts sont suivis jusqu'au bord droit de la vue.

Notons, au sud de la vallée, quand celle-ci, humide, a une direction Est-Ouest, quelques rideaux, étagés, isolés par groupes de deux ou trois au maximum, entre cette vallée et la limite nord du plateau.

Ils sont situés sur les pentes de discrets bombements.Deux d'entre eux semblent marquer l'ancien versant nord d'une vallée humide, plus vaste avant l'abaissement des sources qui jaillissent maintenant, à Airon même.

Mais, au sud de la route venant de Berck, traversant Rang du Fliers, à la partie inférieure de la photographie, et se dirigeant vers le Nord Est, on dis-

Photographie 036 (2.105-2.305)

(Institut géographique National)

tingue, dans l'angle inférieur droit, une croupe boisée. Au sud est de celle-ci, plusieurs rideaux isolés s'étagent sur la pente non boisée et cultivée de la croupe.

Ces rideaux, de plus, sont perpendiculaires à la direction de la vallée sèche, donc à la direction des rideaux suivant l'autre versant.

En effet, sur le versant situé du côté de la croupe, il n'y a pas de rideau, à ce niveau, suivant la direction de la vallée. Les ressauts dépendent de la pente de la butte et d'elle seule.

Lorsque nous étudierons la plaine maritime quaternaire nous décrirons d'autres aspects, très particuliers, de cette vue n° 36.

Sur le terrain qu'avons nous constaté au cours de nombreux contrôles , soit dans les vallées, soit sur le plateau ?

a) Il n'y a pas de direction "privilégiée" du rideau. Il existe parce qu'existe une pente, qu'il s'agisse d'un versant de vallée ou d'une butte.

Avec une boussole, nous avons suivi la direction de nombreux rideaux, particulièrement au nord de la Bresle et au nord de la Canche. Toutes les orientations sont possibles.

b) La largeur du rideau varie selon la pente. Elle peut atteindre quelques dizaines de mètres pour une pente faible et quelques mètres si la pente est forte.

c) La hauteur du ressaut, séparant deux replats ou rideaux, est habituellement inférieure à 5 mètres. Nous n'en avons pas rencontré atteignant 10 et 20 mètres comme on l'a signalé; mais il ne s'agit, bien entendu, ici, que de la région incluse dans notre quadrilatère.

d) La pente du rideau lui-même varie de 5° à 25°.

e) La pente du ressaut n'est pas inférieure à 65° mais atteint souvent 90°, donc la verticale.

f) Des rideaux peuvent exister sur les pentes dénudées d'une croupe au sommet boisé. Mais, sur ce sommet boisé ou sur les versants également boisés d' une vallée, aucun rideau n'est visible.

IX - DISCUSSION.

Après avoir procédé à l'examen des rideaux, sur les photographies, puis contrôlé sur le terrain, ce que nous avions vu, il nous paraît utile de passer en revue les diverses théories émises à propos de ces rideaux. Nous en ferons la critique. Nous donnerons, ensuite, notre opinion.

La tentation était grande d'assimiler les rideaux le long des versants à des terrasses alluviales. C'est ce qu'a fait Buteux.

Lasne et de Mercey ont voulu voir une corrélation entre les rideaux et les diaclases. Le rideau ne serait dû qu'à l'affaissement du terrain dans une diaclase de la craie, cette diaclase, avec rejet, ayant joué lors de l'érosion souterraine due à la nappe phréatique.

Cette théorie a été reprise par Pinchenel qui fait intervenir des phénomènes karstiques. Pour lui "le phénomène karstique de tassement rend compte de la majorité des rideaux picards. Les rideaux coïncident avec une fracture de la craie". Les rideaux seraient donc des accidents naturels en rapport avec la structure profonde de la craie.

De Lapparent résumant la question pense qu'ils sont "l'oeuvre de l'homme", le labourage régularisant les pentes.

Aufrère a soutenu cette idée : "les écarts entre les rideaux, dit-il, représentent des distances équivalant à des distances traditionnelles de culture en Picardie". Résumant sa pensée, il déclare : "le rideau résulte d'un acte, non d'un phénomène". Brochu a repris et adopté cette idée dans sa thèse.

Toute autre est l'opinion de Gentil "les rideaux ont pour cause le glissement sur les pentes de l'argile à silex rendue plastique par la pluie et entraînée par son propre poids".

Que penser de ces diverses théories ?

1) L'aspect des rideaux sur les photographies et le contrôle sur le terrain, nous permettent de rejeter l'hypothèse de terrasse alluviale et celle de formes de terrains dues à la main de l'homme.

a) <u>terrasse alluviale</u> ?

Les rideaux ne sont pas au même niveau de chaque côté de la vallée. Leur nombre varie sur chacun des versants. Ils peuvent être obliques ou même perpendiculaires à la vallée. On sait, de plus, depuis les travaux de Monsieur Bourcart (et de ses élèves), qu'il est impossible d'établir une corrélation entre les diverses transgressions ou régressions et les terrasses fluviatiles en raison des déplacements de la flexure continentale et des variations très importantes d'altitude constatées entre des terrains comportant des dépôts identiques. Ces terrasses, d'ailleurs sont emboîtées et non superposées. Mais la question, ici, n'a même pas à être posée.

b) <u>Oeuvre de l'homme</u> ?

Il y a des rideaux de faible largeur, sur des versants de vallées, qui n'ont jamais été et ne seront jamais labourés. Nous avons d'ailleurs trouvé les largeurs les plus diverses en parcourant la région de la Bresle au nord de la Canche. Nous l'avons dit plus haut.

Il n'y a, d'autre part, aucune analogie possible entre les terrasses du midi de la France ou de la vallée suisse du Rhône, permettant la culture de ter-

rains à pente très rapide et les pentes aussi douces de notre plateau.On ne voit pas les raisons qui auraient présidé à leur édification par l'homme. Nous avons interrogé de vieux paysans. Aucun n'avait vu faire un rideau. aucun n'avait entendu dire, qu'autrefois, cette technique de culture existait.

2) Le contrôle sur le terrain et le raisonnement nous ont également permis de rejeter l'hypothèse : "phénomène karstique". En effet, si l'on fait intervenir le phénomène karstique il faut admettre une action de l'eau en profondeur. Or, la couche de craie, d'épaisseur variable, certes, ne permet pas de concevoir une action érosive de la nappe aquifère. Le niveau phréatique a été beaucoup plus élevé mais on ne constate pas, dans la craie blanche, cette même érosion souterraine que dans les calcaires compacts et durs. C'est ainsi qu'il n'y a,ni cavernes ni grottes dans toute l'étendue de notre région.

3) Peut-on également prétendre que les rideaux, sur les versants d'une vallée, suivent un système de diaclases, d'origine orogénique ?

Doit-on assimiler ce système de diaclases aux diaclases orientées ayant contribué à l'évolution du réseau hydrographique actuel ?

La vue stéréoscopique de nos photographies, le contrôle sur le terrain nous permettent de rejeter également cette hypothèse.

Tout d'abord les rideaux ne s'étendent pas uniquement sur les versants d'une vallée mais sur d'autres pentes. Ils peuvent alors être orientés selon toutes les directions.

Mais, dans une vallée, la direction des rideaux ne fait qu'indiquer la direction de cette vallée. C'est la vallée qui correspond à une diaclase ou à un système de diaclases orientées, non les rideaux. Il arrive d'ailleurs que des rideaux ne soient pas parallèles aux lignes de niveau des versants d'un talweg.Dira-t-on alors que la vallée dépend d'un système de diaclases,le rideau d'une autre diaclase ayant une autre orientation ?

Mais que dire alors des rideaux isolés sur les flancs d'une croupe? Suivent-ils également la direction de diaclases ?

S'il existe des systèmes de diaclases, dans la craie, permettant l'existence de rideaux, pourquoi ne rencontre-t-on aucun rideau dans la craie de Champagne ? Parce que là, justement, les conditions nécessaires à la présence de rideaux n'existent pas.

Enfin, s'il y avait des diaclases avec rejet, elles se reproduiraient le long des falaises crayeuses, entre Mers et Ault, puisque des rideaux sont également visibles au flanc de ces valleuses dont nous avons signalé l'existence,plus haut.

4) Devons-nous adopter la théorie de Gentil tendant à faire du rideau un tassement de l'argile à silex après glissement dû à sa plasticité ?

Théorie reprise et adoptée par Messieurs Bourcart, Lutaud et Gandillot.

Les rideaux ne seraient que des bandes décollées, puis tassées d'argile à silex. La craie est d'ailleurs, très souvent à nu, au dessus du rideau, au niveau du ressaut.

Nous pensons que sous l'influence d'un climat très humide, l'argile à silex a pu lentement fluer. Nous avons dit que, grâce à la montmorillonite, cette argile à silex pouvait se gonfler d'eau, atteindre la limite de plasticité lui permettant de fluer. Sur une pente, cette tendance à fluer, n'a pu que se développer.

Mais ceci suppose, d'abord, des conditions climatiques permettant à l'argile à silex d'acquérir cette plasticité et, ensuite, des terrains dénudés sans végétation forestière.

Monsieur André Cailleux écrit que sous un climat humide des décollements peuvent se produire, mais sur des versants non forestiers. Selon le même auteur, sous des conditions périglaciaires que notre région a également connues, des coulées de solifluxion sont à prévoir sur des pentes de 15° à 20°, avançant de plusieurs centimètres ou décimètres par an.

Mais Pouquet, déclare quant à lui, que sous climat périglaciaire, c'est tout au plus, une mince couche superficielle du sol qui se trouve affectée. Toute végétation au sol interdit d'ailleurs tout développement des phénomènes de cryergie. "D'ailleurs, remarque-t-il, le fait d'admettre un tjäle pouvant permettre des écoulements visqueux superficiels ou des phénomènes de solifluxion invoque une limite inférieure à la vulnérabilité de ces sols". C'est surtout l'apparition d'une forte humidité après une période de sécheresse qui favorise la solifluction beaucoup plus que le gel suivi de dégel, l'eau pouvant s'infiltrer dans les fentes de dessication. "Les argiles desséchées" dit encore Pouquet, se comportent comme un fluide visqueux dès les premières gouttes d'eau.

Il est évident que les conditions climatiques permettant à l'argile à silex de fluer sur les versants des vallées ou des buttes ont pu être facilement remplies. Et nous ne pouvons que faire nôtre, la théorie émise par Gentil. Mais à quelle époque ces glissements d'argile à silex ont-ils pu se produire? Certes, après le creusement des vallées et vallons. Il faut donc admettre une période de précipitations abondantes ayant permis au phénomène de solifluction de se développer dans notre région, à un degré tel, qu'il n'est guère possible de circuler durant plusieurs kilomètres sans rencontrer quelques rideaux étagés sur une pente permettant l'élevage facile du bétail, lorsque des prairies la recouvrent. Cependant, si la limite de liquidité avait été dépassée, nous n'aurions pas eu de rideaux mais des coulées boueuses ayant glissé jusqu'au fond des vallées. Ce n'est donc peut-être pas à la suite de très fortes précipitations atmosphériques que ces glissements se sont produits, mais en raison d'une humidité assez marquée certes, mais d'une durée suffisamment longue pour entretenir la fluence de l'argile à silex sans la transformer en coulée visqueuse. De toutes façons, il y a eu transport de matériaux mais non érosion proprement dite. Outre l'humidité, nous avons rapporté les opinions contraires de Monsieur André Cailleux et de Pouquet sur les conditions climatiques périglaciaires. Il existe, indubitablement, dans les régions de climat froid des sols en gradins, striés, ou polygonaux. La

seule solifluction est responsable de ces phénomènes, des mouvements se produisant provoqués par le froid et l'eau et d'intensité variable selon la pente.

Donc, climat humide persistant ou climat périglaciaire, mais après creusement des vallées. L'humidité exagérée a pu avoir pour origine, non des pluies abondantes, mais la fonte lente d'une épaisse couche de neige sur un sol sans tjäle. En fondant, la neige a pu, peu à peu, provoquer le gonflement exagéré de la montmorillonite de l'argile à silex. Or, dans le cas de l'argile, quelques degrés de pente suffisent, estime Raguin, pour qu'un glissement se produise.

On est donc tenté de fixer l'origine des rideaux à la fin de la dernière période glaciaire ou, au plus tôt, à la fin de la régression grimaldienne.

Mais tous les auteurs sont d'accord pour estimer que des phénomènes de solifluction ne peuvent avoir lieu qu'en l'absence d'une couverture végétale, surtout lorsqu'il s'agit de versants forestiers. L'examen de nos photographies aériennes et le contrôle effectué sur le terrain nous ont conduits, dès le début, à émettre la même opinion. C'est ainsi qu'il n'y a pas de rideaux dans la forêt de Crécy en Ponthieu, où existent des vallons secs, anciens affluents du Dien, dont les pentes sont recouvertes d'argile à silex.

Or, si les conditions de climat et de pente, indispensables au mécanisme de la solifluction, ont pu être facilement réalisées, il est une troisième condition : l'absence de couvert forestier, sur laquelle nous désirons insister.

L'habitude a été prise de considérer la plateau picard non seulement comme une "plaine" mais aussi comme un ensemble monotone et dénudé.

Or, l'histoire nous apprend qu'au début des temps dits "historiques" la région était couverte d'épaisses forêts. Maury puis Demangeon ont signalé ce fait mais n'ont établi aucun rapport entre ces forêts et les rideaux.

Demangeon envisage uniquement le développement des surfaces cultivables à la suite du déboisement.

Nous estimons la présence de ces forêts à l'époque historique d'une extrême importance. Toute la Picardie, au temps des Gaulois, n'était qu'une vaste forêt. Celle de Crécy, et divers bois que nous rencontrons sur les vues, ne sont que les témoins de cet immense tapis forestier.

Les Gaulois n'avaient défriché que quelques clairières. Mais César, ayant envoyé ses légions en Gaule, vivre sur le pays, celles-ci déboisèrent de plus en plus.

Peut-être y eut-il ensuite une période de reboisement ?

Mais il est certain que ce déboisement reprit, et plus intense que sous les Romains, lors de l'installation des abbayes bénédictines.

Les moines devant vivre sur les terrains qu'ils possédaient, augmentèrent, alors, dans de très grandes proportions les terres cultivables, grâce à leurs serfs.

Les rideaux ne sont-ils pas de création beaucoup plus récente qu'on ne l'imagine habituellement ?

Et ce déboisement, relativement proche n'a-t-il pas également, favorisé la migration d'un important manteau d'argile à silex ayant permis cette végétation forestière ?

Telle est l'hypothèse que nous formulons, en terminant cette étude des rideaux de notre plateau.

Assemblage nº 1 (photographies 121-124 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

CHAPITRE IV

MORPHOLOGIE DE LA PLAINE MARITIME

Nous commencerons l'étude de la plaine maritime par l'examen de photographies intéressant les terrains quaternaires situés au sud de la Somme. Nous présenterons deux assemblages composés chacun de deux vues aériennes que nous appelerons "Assemblage n° 1" et "Assemblage n° 2".

De même que précédemment, les photographies sont présentées, pour faciliter le contrôle avec des cartes géographiques ou géologiques, le Nord tourné vers le haut.

Mais rappelons que pour obtenir une vision exacte du relief il faut examiner, dans notre hémisphère, une photographie aérienne le Nord vers soi.

Assemblage n° 1 - (Photographies n° 121-124 (2007-2307).

Nous sommes ici entre Ault Onival, dont l'agglomération apparaît dans le coin inférieur gauche (Sud Ouest) de l'assemblage, et les abords de Cayeux, à l'extrémité supérieure, près de la côte.

De suite, la zone représentée nous semble devoir se subdiviser en plusieurs parties nettement distinctes :

a) La côte elle-même "venant" sur l'assemblage en blanc immaculé et paraissant se prolonger vers l'intérieur par de nombreuses expansions parfois digitées de la même teinte.

b) Une zone où les teintes gris foncé sont en majorité avec cependant, vers le centre, un damier des champs présentant des signes de drainage.

c) Au nord de cette zone, sur 4 à 4 travers de doigt, un damier des champs avec drainage artificiel typique.

d) Dans la partie sud et sud-est de l'assemblage, un damier des champs du type plateau crayeux.

e) Enfin, à la partie supérieure Nord, un autre damier des champs est visible ne présentant ni traces de drainage ni cependant l'aspect qui nous est familier du terrain à sous-sol crayeux.

Reprenons en détail l'examen photogéologique :

Les terrains, quelle que soit leur teinte, sont séparés de la mer par une bande uniformément blanche. La largeur de cette bande augmente du Sud au Nord. Mais, ce qui donne à cette zone son originalité, ce sont de nombreuses ramifications de même teinte, ayant leur point de départ sur la bande elle-même et se dirigeant vers l'intérieur suivant une direction sud-ouest - nord-est ou ouest-est. Enfin, d'autres ramifications s'incurvent suivant une courbe à convexité nord. Certaines d'entre-elles à deux travers de doigt au sud de la bifurcation des deux routes se dirigeant vers Cayeux (l'une en longeant la côte, l'autre vers l'intérieur) ont même, à la fin de la courbe, une direction nord ouest - sud est. D'autres, plus au Sud, ont des digitations importantes et rappellent l'aspect d'une feuille de fougère.

Par contre, à la partie inférieure de l'assemblage, les ramifications sont plus grêles et leur dessin n'est pas régulier. Des pistes les traversent semblant aboutir, plus au Nord, à des carrières. Il paraît y avoir eu là, de profonds remaniements de surface dus à la main de l'homme.

Un peu à l'est de la côte, des sinuosités de teinte noire et de largeur variable serpentent sur presque toute la longueur des vues. A l'extrême Nord, elles font place à des taches, bien bordées, de même teinte, de dimensions modestes, mais situées, comme les sinuosités, entre les ramifications de la côte et le damier des champs.

Ces images sinueuses, d'abord peu nombreuses vers le Nord, où elles semblent aboutir à une tache allongée, de contours irréguliers, (et décrivant sensiblement une courbe à concavité dirigée vers l'Est), font place, plus au Sud, à un réseau plus fin se divisant en deux branches, L'une semble se perdre au sud d'une des expansions blanches de la côte, l'autre se continue, en se ramifiant, jusqu'à cette côte, à 3 travers de doigt au nord d'Onival.

Ce fin réseau offre des solutions de continuité, ayant, à plusieurs reprises, un aspect fragmenté, tout en conservant la même direction. Mais à sa terminaison, au nord d'Onival, il n'existe qu'une ligne très fine disparaissant dans la bande côtière blanche.

Entre ce réseau de courbes et de sinuosités, et à l'est de celui-ci, dans les 2/3 inférieurs de l'assemblage, des terrains dont la valeur du grisé est variable, sont visibles. La teinte vers l'Ouest est gris foncé, dans la majorité des rectangles. Mais l'aspect n'est pas partout identique. Les terrains "venant" en gris foncé et situés près du damier des champs, à l'Est, sont des rectangles avec couverture végétale (prairies). Près de la bande côtière, les rectangles bien dessinés sont rares, la teinte est hétérogène, rappelant celle des terrains en friche.

Le reste de l'assemblage est occupé par le damier des champs. Mais ici, encore, il y a lieu de différencier trois zones :

a) dans la moitié inférieure existe le damier des champs du plateau dont nous avons mis, plusieurs fois en évidence, les caractères photogéologiques. Ce damier du plateau se termine brutalement dès que commencent les terrains de teinte gris foncé. On peut suivre la limite entre les deux zones suivant une ligne sud-ouest - nord est, partant d'Onival. Des rideaux sont visibles. Ils

Assemblage nº 2 photographies 37-42 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

traduisent l'existence d'une pente assez marquée, à cet endroit, et que le stéréoscope met en évidence. Plus au Nord, d'autres rideaux apparaissent encore, moins nombreux et très espacés, la pente étant beaucoup plus douce. En effet, en remontant vers le Nord Est, on ne distingue plus qu'un discret ressaut au stéréoscope, et, à l'oeil nu, les terrains du plateau et le damier de la plaine semblent à la même altitude.

A noter, dans la zone même du plateau, la présence d'une vallée à la partie inférieure de la vue; immédiatement des rideaux s'étagent sur les versants traduisant la présence d'argile à silex, ayant flué sur les pentes.

La limite entre les terrains de teinte gris foncé et ceux du plateau est si nette, qu'elle semble dessiner la branche orientale d'un V dont l' autre branche serait figurée par la côte elle-même. Une route, partant d'Onival, paraît suivre cette limite tout au moins jusqu'au village suivant. Là, elle semble "mordre" légèrement sur le plateau, en se dirigeant vers le Nord-Est.

b) Dans la plaine maritime elle-même, entouré de terrains de teinte gris foncé, ou franchement au nord de ceux-ci, un deuxième damier des champs est visible à l'ouest et au nord-ouest des terrains du plateau que nous venons de quitter. Il s'agit de rectangles, parfois blancs, parfois gris (en majorité gris clair) présentant soit des traces de drainage artificiel, soit des marbrures d'humidité. Ce sont des champs cultivés ou des prairies humides, et, de toutes façons, ayant une importance certaine pour l'économie de la région, car nous ne relevons aucun aspect typique de friche. Quelques fines lignes noires serpentent parmi ces terrains. Par contre, se rattachant au réseau décrit précedemment, une ligne fine et noire d'un tracé net et régulier traverse obliquement la partie supérieure de l'assemblage. Dans la partie toute supérieure de celui-ci, nous remarquons que le damier des champs n'offre plus de trace d' humidité. Les teintes des rectangles sont nettes, sans réseau de drainage ou marbrures, que cette teinte soit blanc, gris clair ou gris foncé. Il s'agit d'une zone située au sud de Cayeux mais d'étendue assez limitée, puisqu'en regardant plus à l'Est on retrouve l'aspect des champs humides drainés, de même au Sud. Nous reparlerons de cette zone dans la discussion.

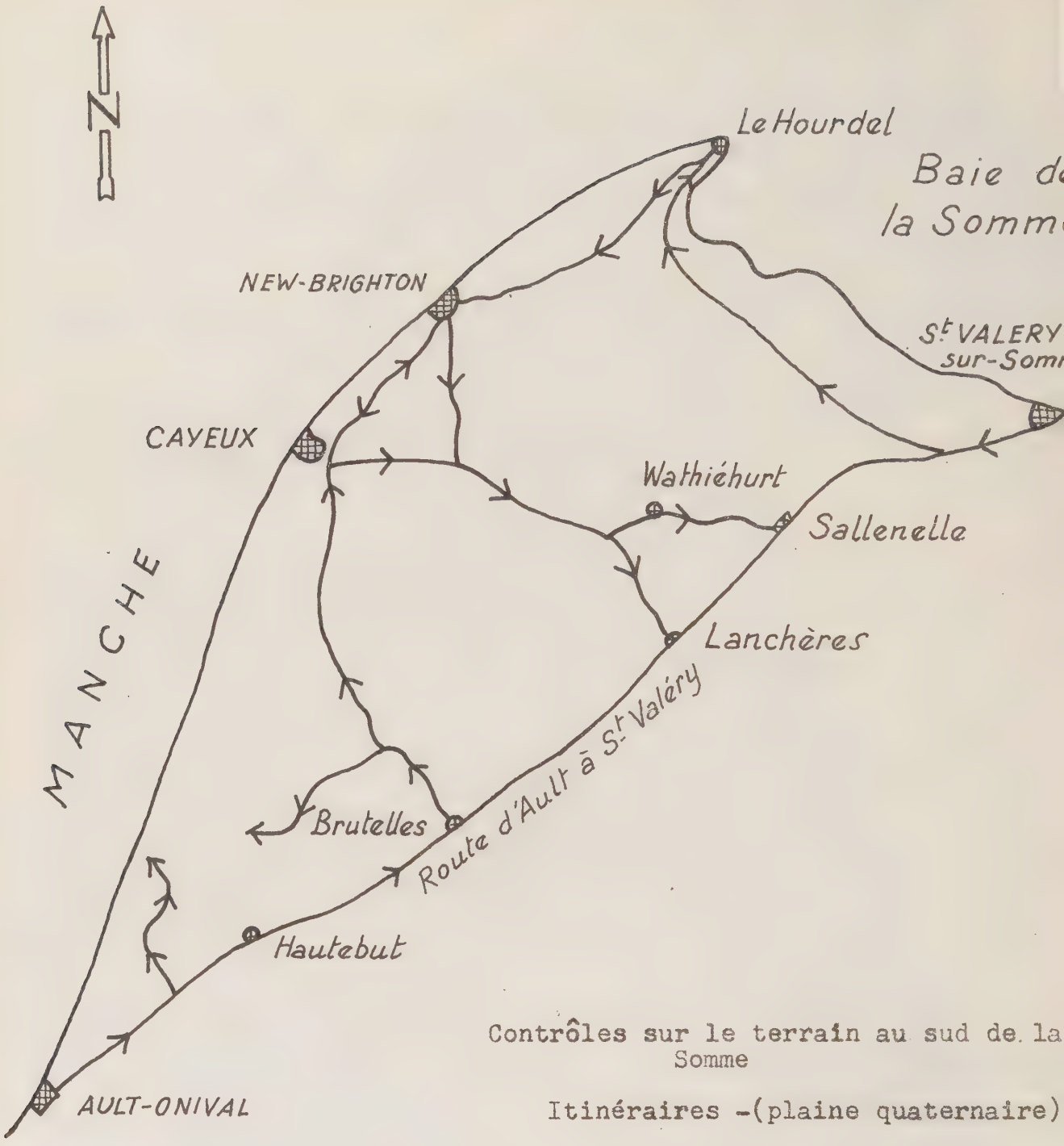
Il n'existe pas, sur cet assemblage, d'agglomération dans la plaine. Seules, quelques maisons isolées et très éloignées les unes des autres, apparaissent. La densité de l'habitat est cependant un peu moins faible vers le Nord.

Assemblage n° 2 - (Photographies n° 037-042 (2007-2307).

Cet assemblage débute à Cayeux, au Sud-Ouest, et se termine au Nord-Est, à l'estuaire de la Somme. Il représente la partie la plus intéressante, au point de vue photogéologique, de la plaine maritime au nord de Cayeux.

A la partie inférieure de l'assemblage, à l'est de Cayeux, nous retrouvons un damier des champs sans trace d'humidité - à teintes nettes - homogènes - Plus au Nord et au Nord-Est, par contre, des signes de drainage apparaissent avec sinuosités ou fin réseau de teinte franchement noire.

Mais, au nord de Cayeux, et à l'ouest de ces terrains où l'humidité est de



Contrôles sur le terrain au sud de la Somme

Itinéraires -(plaine quaternaire)

Echelle = I/80.000°

nouveau apparue, s'étend une zone de teinte hétérogène gris foncé ou des traces nettes de végétation sont visibles rappelant le tapis végétal dunaire décrit aux environs de Berck. Le stéréoscope nous permet d'ailleurs de nous rendre compte que ces terrains gris foncé ne sont pas uniformément plats. Une route décrivant une courbe à concavité sud est plus élevée que les terrains qui la limitent immédiatement au Sud et au Nord.

Enfin, à la partie toute supérieure de l'assemblage, plusieurs expansions digitées, de teinte blanc sale ou gris clair, et rappelant l'aspect en feuilles de fougère décrit au sud de Cayeux, se dirigent d'Ouest en Est, partant de la côte, avec légère tendance pour les extrémités de certaines digitations à s'infléchir vers le Sud-Est. Mais ces expansions ramifiées sont plus développées qu'au sud de Cayeux. D'autre part, leur base, sur la côte, n'est pas visible. Enfin, leur teinte n'est pas d'un blanc immaculé mais sale, tendant vers le gris clair.

Immédiatement à l'est de ces curieuses digitations, le damier des champs réapparaît. Les traces d'humidité sont rares, les teintes nettes. La dernière expansion, partiellement cachée par des terrains gris hétérogènes, a une direction franchement Ouest - Est. Il existe là, une pointe et la bande côtière sableuse, la limitant, décrit une coube à concavité ouest, l'entourant entièrement.

Au Sud et au Sud-Ouest, cette pointe est limitée par l'estuaire.

Le réseau de drainage du schörre apparaît alors avec son chevelu de ramifications.

Ces deux assemblages ne montrent qu'une partie de la plaine maritime, mais la plus intéressante à connaître pour essayer de comprendre son mode de formation. Au sud du premier assemblage, nous avons vu s'éloigner rapidement vers le Nord-Est la branche est du V. Nous n'avons pu la suivre sur le deuxième assemblage.

Disons seulement qu'en assemblant toutes les vues aériennes intéressant la plaine maritime, on constate qu'elle affecte la forme d'un triangle dont la base, au Nord, va de la pointe (que nous venons de décrire) à l'Ouest, à Saint Valéry-sur-Somme à l'Est. La falaise morte s'estompe de plus en plus à mesure qu'on remonte vers le Nord. Après avoir étudié toutes les photographies aériennes de ce triangle curieux nous avons choisi les plus caractéristiques. Mais un dessin permettra de suivre facilement nos itinéraires de contrôle du terrain et la discussion qui terminera ce premier paragraphe consacré à la plaine maritime.

Nous avons parcouru la plus grande partie de cette plaine maritime, au sud de la Somme, en employant les routes perpendiculaires à l'axe routier Onival-St-Valéry sur Somme, ainsi que les pistes secondaires qui s'en détachent. Au Sud, entre Onival et Cayeux, nous avons trouvé sur la côte un amas extraordinaire de galets. Ceux-ci, non seulement, bordent la côte, mais forment ces expansions que nous avons signalées, dès l'examen de l'assemblage n° 1. Avant de les atteindre, nous avons suivi une piste traversant un terrain à sous-sol de galets recouverts de sable. Mais, les digitations de ces galets sont, dans cette même zone, assez mal repérées. L'examen du sol a confirmé celui de la photographie.

En effet ces arborisations sont incomplètes. La raison principale en est la

présence d'une usine d'exploitation de ces galets, qui détruit, peu à peu, l'harmonie du paysage et les formes naturelles des pouliers que nous aurions dû rencontrer.

Ceux-ci ont été largement entamés. Des wagonnets circulent sur une voie étroite, sans oublier les pistes très larges empruntées par de gros camions.

Cependant, à cet endroit, le paysage est plein d'intérêt en raison du contraste qu'il offre avec les hautes falaises d'Ault à un kilomètre à peine, et surtout parce qu'il permet d'apercevoir le sommet du triangle de la plaine quaternaire qui fait, dans ce paragraphe, l'objet de notre étude.

Les galets, eux-mêmes ont toutes les formes. A la base de certaines digitations n'ayant pas été encore détériorées par la main de l'homme, nous avons prélevé cinquante galets en vue d'examens ultérieurs. Si la direction de la base de pouliers est Sud Ouest - Nord Est, il n'est pas possible de suivre, valablement, cette direction jusqu'à la terminaison des arborisations pour les raisons indiquées plus haut. Des mares isolées et un réseau d'écoulement, à la partie sud des sinuosités noires, ont été bien repérées - correspondant parfaitement à l'assemblage. Nous n'avons pu déceler la preuve d'un réseau souterrain car il doit y avoir, par endroits, infiltration massive lorsque le sous-sol est uniquement sableux, donc sans présence de galets. Ce réseau est composé de canaux naturels. Cependant, des travaux ont été effectués, un peu au nord d'Onival, pour permettre l'écoulement vers la mer de cette eau toujours abondante en raison des précipitations atmosphériques fréquentes. Car, nous le verrons plus loin, le sol des terrains quaternaires situés plus au Nord est à peu près imperméable. Mais, ici, à part les terrains situés près de la falaise morte, où existent quelques prairies draînées, toute la zone est envahie par le galet.

Une ferme isolée, dont les bâtiments sont situés sur la pente même de la falaise morte, domine ces terrains quaternaires, devant Hautebut.

Reprenant la route qui sépare exactement plaine maritime et plateau, nous avons, avant Brutelles, bifurqué à gauche pour prendre celle se dirigeant vers Cayeux. Mais, à peu de distance, délaissant, pour un moment, cette direction ; nous avons pris encore à notre gauche, une piste à peine carrossable.

Le paysage est là, très caractéristique de ce qu'on a appelé les "bas champs" Chaque champ, ici, est parfaitement draîné, entouré d'un large fossé rempli d'eau. Mais il n'existe aucune végétation naturelle, aucune haie d'arbres, aucun saule (arbre cependant très répandu en d'autres zones de la plaine maritime). Quelques mares isolées sont visibles. Nous sommes arrivés, avec peine, jusqu'au premier grand canal naturel, repéré sur l'assemblage n° 1, (le plus à l'Est). Une ferme très isolée a été aperçue, à l'est de cette étendue d'eau. Les pistes, qui, par temps pluvieux, doivent être difficilement praticables sont surélevées par rapport aux bas champs. Elles correspondent à d'anciennes digues édifiées pour empêcher le retour de la mer lorsque la barrière de galets de la côte n'était pas encore continue.

Au cours de cette pointe très avancée, que nous avons poussée jusqu'au premier canal de draînage, nous n'avons rencontré ni homme ni bête. Le nombre total des fermes existant du sommet du triangle à la route de Brutelles-Cayeux doit

être de 3 ou 4 au maximum, en comptant la ferme citée avant Hautebut (qui est d'ailleurs elle, à flanc de falaise et non dans les bas champs proprement dits). On a l'impression, en effet, de visiter une zone semi-désertique; nous n'avons même pas vu se lever un seul oiseau d'eau. Le draînage est remarquablement entretenu, les fossés faucardés. Cependant, le nombre des propriétaires doit être restreint.

Reprenant la route vers Cayeux, nous nous sommes dirigés vers cette station balnéaire. A gauche de la route, même aspect que ci-dessus. A droite, par contre, quelques saules égaient le paysage bordant les fossés de draînage. Cependant, à un kilomètre environ de Cayeux, après avoir traversé un canal de draînage, les signes d'humidité diminuent puis disparaissent. Ceci correspond parfaitement à ce que nous avons observé sur l'assemblage.

Mais ce qui nous intéressait avant tout, c'était :

1) de vérifier la présence de terrains sableux à Cayeux et au nord de l'agglomération;

2) de contrôler les images blanc sale, gris clair, de nos vues aériennes (assemblage n° 2).

A Cayeux même, important cordon littoral de galets, mais ici, une entreprise procède à l'enlèvement de ces galets, sans les exploiter sur place. Aussi, des prélèvements très abondants dans la masse des galets, d'une part, et d'autre part des tas très longs de galets déplacés et déposés là par l'homme, modifient entièrement ce qu'a dû être, avant l'ère industrielle du galet, le cordon littoral et ses expansions, à Cayeux. Mais ce sont surtout les images photogéologiques "en feuilles de fougère" au nord de l'agglomération, que nous désirions étudier.

Avant d'y parvenir, nous avons été surpris en voyant, au loin, de belles dunes de sable. Nous avions cru que ces dunes n'étaient plus alimentées en raison de leur disparition à Hautebut. Or, non seulement les dunes existent mais elles recouvrent, parfois le banc de galets principal, marquant la limite entre la plaine quaternaire et la mer. Bien plus, elles recouvrent aussi la base des pouliers, alimentées par le vent d'ouest transportant, à marée basse, le sable disponible. Celui-ci cache même, en partie, les digitations de ces pouliers, au nord de Cayeux. Nous avons pu cependant les reconstituer.

En effet, souvent, une mince couche se sable subsiste à l'extrémité d'une digitation et la coupe naturelle de celle-ci apparaît, la pente, très marquée à ce niveau, n'ayant pas permis au sable de se maintenir. Il existe, d'ailleurs, à la base de l'extrémité de la digitation un dépôt sableux de pente. La présence, au nord de Cayeux, de sable en mince couche, sur les extrémités des arborisations, et même sur celles-ci, expliquent les teintes blanc sale et gris clair que nous avons décelées sur l'assemblage n° 2, alors que la teinte des galets de l'assemblage n° 1 était blanc immaculé. Ces arborisations sont, non seulement dirigées vers l'intérieur, (vers l'Est), mais leur courbe, à convexité nord, est facilement suivie, en ce qui concerne les digitations d'un même poulier.

Les galets sont en majorité ronds, roulés, usés. Nous n'en avons pas prélevé, ici.

Après avoir repéré les dunes de sable et les maigres bois de pins de New-Brighton, nous sommes revenus vers Cayeux pour prendre la route conduisant à Lanchères par Hurt et Wathiehurt, désirant contrôler l'absence d'humidité d'une zone de terrains s'étendant entre Cayeux et l'ancienne falaise. Il existe, en effet une bande de terrains entre Cayeux et Lanchères, où les champs ne sont pas draînés. Elle est étroite. La route l'emprunte et, en partie, un ancien chemin de fer, d'intérêt local, à voie étroite. La présentation de toute cette bande de terrains non humides aurait nécessité l'assemblage d'un trop grand nombre de vues aériennes. Nous avons donc fait un schéma intéressant cette zone, entre Cayeux et Hurt, sur le dessin même des pouliers au nord de Cayeux que l'on trouvera, plus loin, au paragraphe "discussion" (ainsi qu'un autre croquis d'après Cloëz). (1) Ce dernier croquis correspond d'ailleurs parfaitement à l'examen photogéologique et au contrôle du terrain. De plus, à Lanchères, nous avons visité une carrière de galets, au pied de la falaise morte.

Lors d'un autre contrôle, venant de Saint Valéry-sur-Somme en direction d'Ault, nous avons pris, à droite, la route de Hourdel, également surélevée, étant une ancienne digue - On passe du plateau secondaire à la plaine maritime grâce à une pente assez douce, mais de chaque côté de la route du Hourdel, on aperçoit un ressaut, reste de la falaise morte, d'où s'éboulent des fragments de craie.

La "frontière" entre les deux terrains est donc bien mise en évidence. Jusqu'au Hourdel, la route, toujours surélevée, traverse des terrains dont l'humidité est moindre qu'au sud de Cayeux. L'aspect photogéologique, en raison des teintes nettes et homogènes était en faveur de sols déjà en partie asséchés. Cependant un large fossé existe, de chaque côté de la route-digue, pour le draînage.

Au Hourdel même, nous avons retrouvé les pouliers ou plutôt les digitations du dernier poulier dont l'orientation est franchement Ouest Est. Le sable est même la vase gênent parfois la reconstitution des différentes "feuilles de fougère".

Nous avons fait un prélèvement de 50 galets à l'extrémité même de la pointe du Hourdel, en traversant des fonds vaseux où poussent quelques rares plantes hygrophiles.

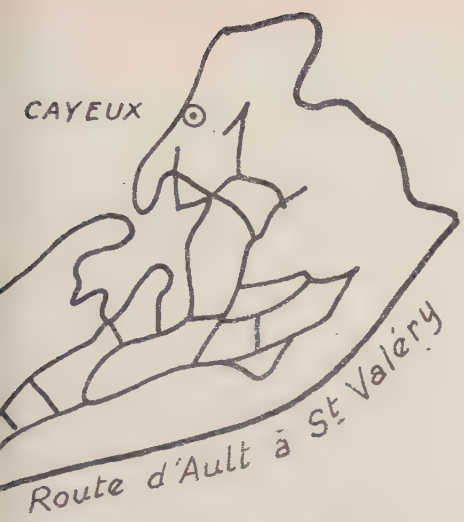
L'agglomération du Hourdel est, d'ailleurs, bâtie sur une avancée, en forme de bec, du dernier poulier, "mordant" sur l'estuaire de la Somme.

DISCUSSION.

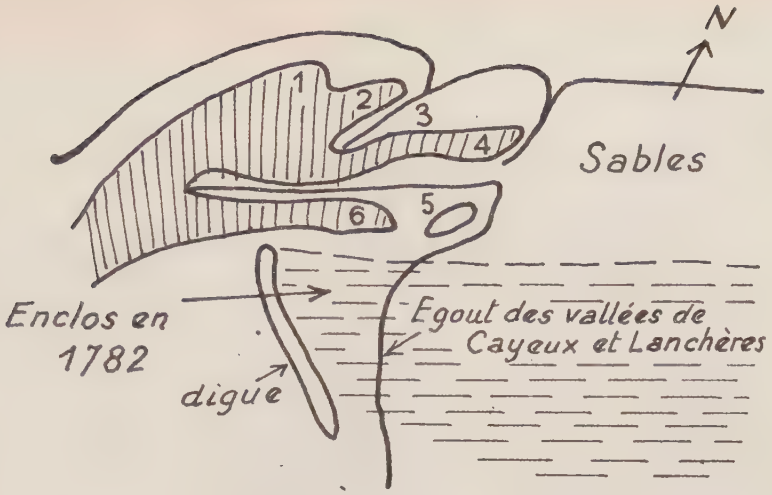
Cette région, qui n'avait jamais été étudiée à l'aide de photographies aériennes, a déjà suscité la curiosité de géographes et même d'historiens comme

---

(1) Entre pages 67 et 68

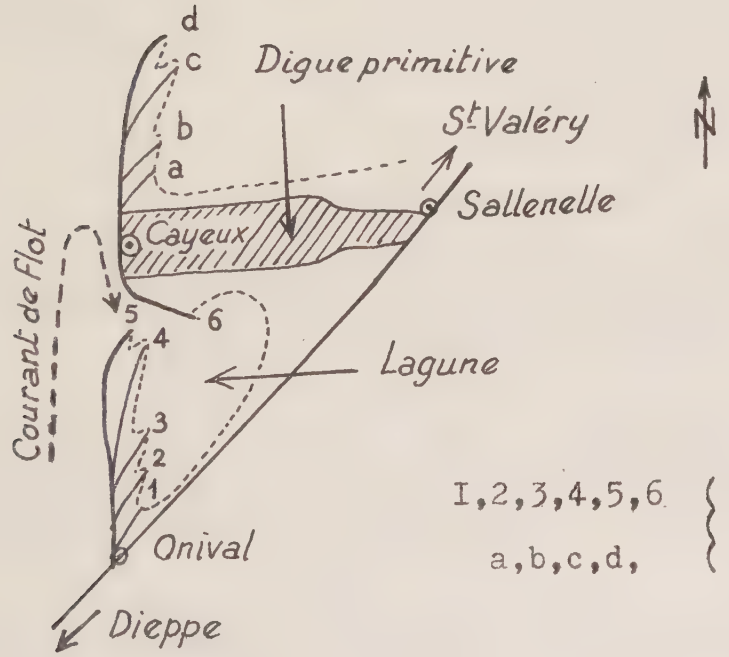


Le HABLE D'AULT en I7I2
d'après Delisle
(in Demangeon)



La POINTE DU HOURDEL en I784 (in Demangeon)

1- 3° pointe
2- 2° pointe
3- petit golfe
4- I° pointe
5- Banc de galet
6- Langue de galet



I,2,3,4,5,6 { Pouliers de
a,b,c,d, { Galets

DISPOSITION DES POULIERS DE GALETS

(avant le comblement de la lagune) d'après Clôez .

Lefils ou Louandre (au XIXème siècle).

Mais le premier schéma de la zône s'étendant d'Ault à Cayeux et présentant un très grand intérêt est celui de Delisle (1712) reproduit par Demangeon dans son livre sur la Picardie. En l'étudiant, nous constatons qu'une vaste baie communiquait avec la mer. Cette baie occupait sensiblement l'emplacement des terreins de teinte gris foncé signalés sur le premier assemblage ainsi que le damier des champs humides. Un réseau de rigoles ou canaux naturels (ou artificiels?)paraissait aboutir à ce golfe. Malheureusement, le schéma ne reproduit pas les pouliers de galets qii devaient exister entre le sud de la baie et Onival, et, au nord de Cayeux. Le tracé, au niveau de la pointe du Hourdel, est très différent de ce que nous avons constaté sur l'assemblage et sur le terrain. En 250 ans la pointe du Hourdel s'est donc accrue d'une masse énorme de galets et sa direction maintenant, est franchement Ouest Est et non Sud Nord.

Il est regrettable que ce schéma ne nous renseigne guère, non seulement sur l'existence des pouliers à cette époque, mais encore sur l'importance des dunes de sable à Cayeux.

Cloëz, en 1909, a publié une étude sur la région, cherchant à expliquer la formation de ce triangle quaternaire.

Pour lui, les galets provenant des falaises normandes, poussés par les courants marins et le vent dominant d'Ouest-Sud-Ouest, n'ont pu dépasser la Somme quaternaire aux eaux d'allure "torrentielle", dit-il. De l'ancienne falaise,vers Lanchères, un épi naturel s'est formé s'avançant peu à peu vers le large, la direction de cet épi étant la résultante selon lui, entre :

1) la vitesse et la direction du courant de la Somme;

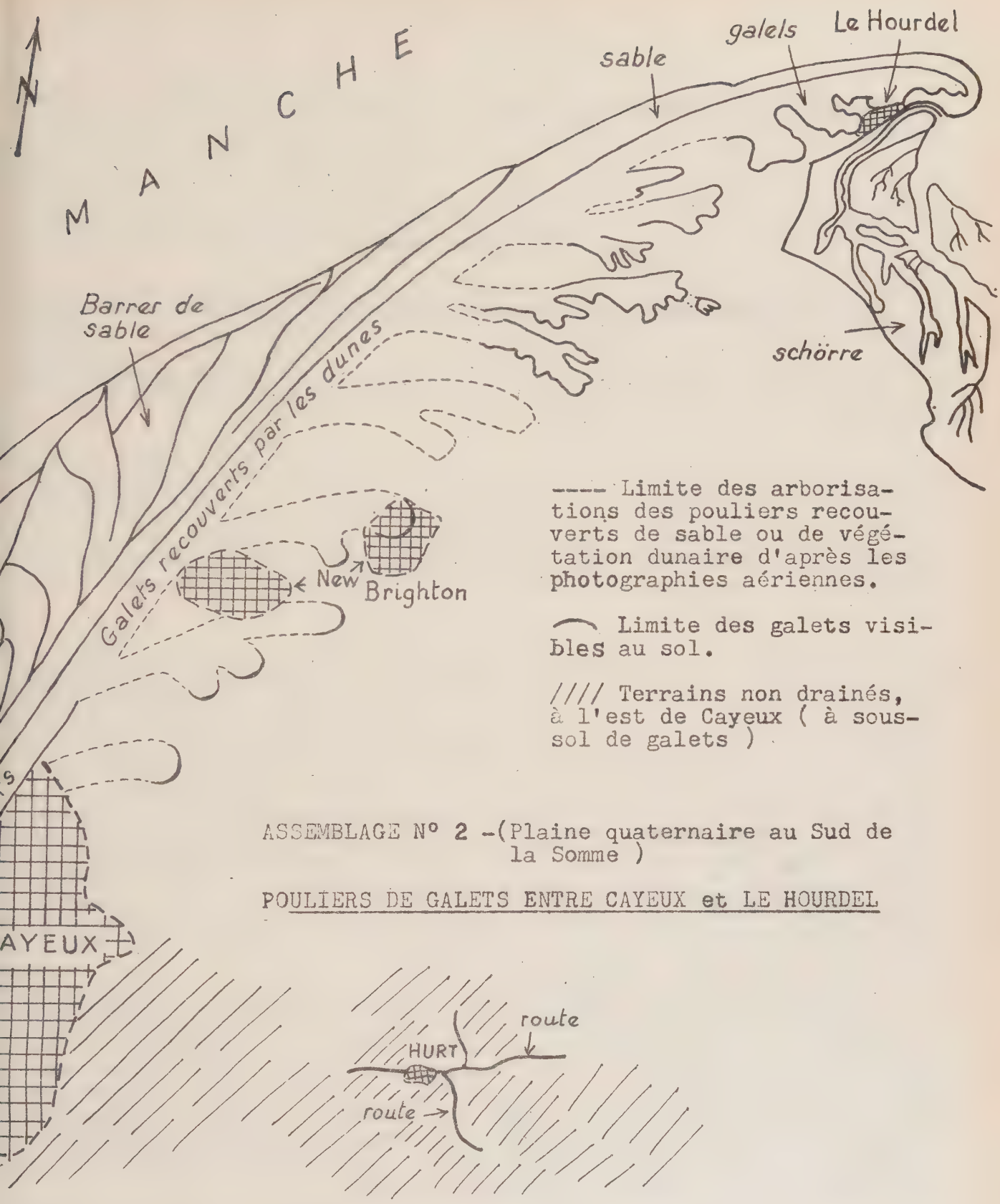
2) la vitesse et la direction des vagues.

Un golfe triangulaire s'est donc formé, limité, au Nord, par cette digue naturelle, à l'Est par la falaise. Dans ce golfe se sont déposés sables et vases mais non les galets entraînés par le flot.

Cependant, certains galets se déposent, dès Onival, formant une flèche dont l'extrémité tend à se recourber en crochet sous l'action de la marée envahissant le golfe. De ce premier poulier un deuxième se détache. Cloëz en compte cinq d'Onival à la limite sud du chenal reliant le golfe à la mer,deux pouliers successifs ayant toujours un point de contact à leur base mais divergeant peu à peu l'un de l'autre.

De plus, Cloëz conçoit l'existence d'un sixième poulier, (il dit "rideau" mais nous rejetons ce terme qui peut prêter à confusion), ce poulier étant formé de galets de la digue primitive entraînés vers l'intérieur par le courant de flot revenant sur lui-même.

Au nord de Cayeux, Cloëz pense que le même processus a joué. Il estime à quatre le nombre des pouliers échelonnés de Cayeux au Hourdel. L'ampleur particulièrement marquée de ces pouliers est due au fait que les galets n'étant pas, comme plus au Sud, soumis au remous du golfe, ont pu se séparer et s'amonceler sur plusieurs kilomètres.



---- Limite des arborisations des pouliers recouverts de sable ou de végétation dunaire d'après les photographies aériennes.

⌒ Limite des galets visibles au sol.

//// Terrains non drainés, à l'est de Cayeux (à sous-sol de galets)

ASSEMBLAGE N° 2 -(Plaine quaternaire au Sud de la Somme)

POULIERS DE GALETS ENTRE CAYEUX et LE HOURDEL

Cloëz prévoit également que la Somme sera complètement barrée par le même processus.

Entre ces pouliers, sables et vases se sont développés comme au sud de Cayeux.

Telle serait donc, pour cet auteur, l'origine de la plaine maritime triangulaire au sud de la Somme.

Que penser de la théorie de Cloëz après examen des assemblages de photographies et contrôles sur le terrain ?

Il semble que les pouliers, au sud de Cayeux ne correspondent pas exactement au schéma de Cloëz, mais il faut tenir compte des perturbations apportées par l'homme dans cette zone.

Par contre, au sud-est de Cayeux, l'examen photogéologique contrôlé sur le terrain, montre l'absence d'humidité et un aspect nettement différent des terrains plus au Sud. L'hypothèse de Cloëz d'un poulier ayant partiellement envahi le golfe d'Ault, en direction du Sud-Est, est donc très plausible, car ces terrains (au sud-est de Cayeux) présentent les caractères photogéologiques décrits précédemment et concernant les assises de sable et de galets recouvertes de limon.

Entre ce poulier, caché à nos yeux par le sol néoformé, et le sommet du triangle vers Onival, la zone des terrains gris foncé correspond en partie à l'ancien golfe. Mais celui-ci s'étendait plus à l'Est et au Nord. Des terrains, humides, mais draînés, maintenant cultivés, en sont la preuve. Plus au Nord, nous avons noté une autre zone où le damier des champs ne présente aucune trace d'humidité ni de draînage, et s'étendant à l'est de Cayeux jusqu'à la falaise morte. Cet aspect est visible sur l'assemblage n° 2. Au nord et au sud de cette bande de terrains secs, à grand axe Ouest-Est, l'humidité réapparaît. Nous constatons même qu'au Sud l'écoulement des eaux de draînage se fait vers la Manche, au Nord vers la Somme. Cette zone forme la limite séparant les rideaux de draînage. Elle peut correspondre à la digue de galets décrite par Cloëz. De plus, la carrière de galets de Lanchères, (où nous n'avons trouvé aucun fossile), ne représente-t-elle pas l'extrémité est de la digue naturelle Lanchères-Cayeux plutôt qu'un cordon littoral tyrrhénien II comme l'a prétendu Gosselet ?

Quant aux pouliers au nord de Cayeux, Cloëz semble n'avoir tenu compte que des bancs de galets visibles. Grâce à la photogéologie, nous avons pu nous rendre compte qu'il en existait sous les dunes de Cayeux et de New-Brighton, dont nous avons retrouvé les digitations, sous le sable, plus à l'Est. Il nous semble donc qu'il faille augmenter le chiffre de Cloëz. Mais le dessin exact de ces pouliers est difficile à exécuter en raison de la couverture dunaire s'étendant sur presque toute la longueur de plusieurs d'entre eux. Nous en donnons, néanmoins un croquis qui n'est pas conforme, on le verra, au schéma de Cloëz mais à l'analyse des photographies aériennes de l'assemblage n° 2.

La formation de cette plaine maritime a également été imaginée selon un schéma très simple par des auteurs comme Demangeon.

Les falaises de craie normande, soumises à l'érosion due aux précipitations atmosphériques se dégradent et s'éboulent peu à peu. La mer ne fait que déblayer les débris s'accumulant au pied de la falaise.

De ces débris, les galets les plus lourds, iront se déposer d'Onival au Hourdel. Les sables, plus légers seront transportés plus au Nord, à l'embouchure de la Somme et sur les plages entre Somme et Canche.

Certes, ce schéma est séduisant et paraît très logique. Nous avons, nous l'avons dit plus haut, prélevé des galets à Onival et au Hourdel. Leur examen, suivant les techniques de Monsieur André Cailleux nous a donné les résultats suivants :

I) Indice d'aplatissement : $\frac{L + I}{2 E}$

L = longueur du galet
l = sa largeur
E = son épaisseur

Mesures effectuées à l'aide d'un compas d'épaisseur (exprimées en centimètres).

a) Lot de 50 galets d'Ault Onival

n° de l'échantillon	L (en cm)	l (en cm)	E (en cm)	$\frac{L + l}{2 E}$	n° de l'échantillon	L (en cm)	l (en cm)	E (en cm)	$\frac{L + l}{2 E}$
1	7	5,7	3,4	1,86	26	5,2	4,4	1,8	2,66
2	7,8	5,3	3,2	2,04	27	5,8	3,9	1,6	3,03
3	9,3	6,2	3,9	1,98	28	7,3	4,5	2	2,95
4	6,6	4,6	3,3	1,69	29	5,3	3	2,9	1,43
5	5,6	4,3	2,9	1,70	30	5,2	3,5	1,9	2,28
6	3,8	3,6	2,3	1,60	31	3,9	3,2	3,1	1,14
7	11,4	7,8	4,2	2,28	32	2,8	2,1	1,3	1,88
8	4,8	4,5	4	1,16	33	7,2	3	2,9	1,75
9	8,4	5,3	4,3	1,59	34	4,4	4,2	1,8	2,38
10	7	4,1	3,7	1,50	35	3,5	3,2	2,2	1,52
11	7,5	2,5	2,5	2	36	6,5	4,1	2,6	2,03
12	4,2	3,8	2,8	1,42	37	4,8	3,9	2,2	1,97
13	6,2	5,6	3,6	1,63	38	4,8	3,5	3	1,38
14	6,5	4,5	2,7	2,03	39	4,5	2,5	1,1	3,27
15	5,5	4,7	2,4	2,12	40	3,5	2	1,1	2,50
16	7,9	4,8	3,3	1,92	41	3	2,9	2,2	1,34
17	6,8	4,6	2,9	1,96	42	4,2	3,1	2,5	1,46
18	4	3,3	2,7	1,35	43	5,1	3,4	2,5	1,70
19	5	4,1	2,7	1,68	44	5,1	3,6	1,6	2,71
20	6,6	3,9	2,6	2,01	45	3,5	1,8	1,3	2,03
21	5,6	4,7	2,7	1,90	46	2,8	2,7	1,6	1,71
22	5	4,3	1,9	2,44	47	7,9	5,3	2,4	2,75
23	2,4	2	1,5	1,46	48	3,4	2	1,5	1,80
24	4,9	4,5	1,8	2,61	49	3,3	2,5	1,5	1,93
25	3,8	2,9	2,6	1,28	50	3,8	2	1,2	2,41

b) Lot de 50 galets du Hourdel

n° de l'échantillon	L (en cm)	l (en cm)	E (en cm)	$\frac{L+l}{2E}$	n° de l'échantillon	L (en cm)	l (en cm)	E (en cm)	$\frac{L+l}{2E}$
1	9	5	2,3	3,04	26	7,2	5,1	2,7	2,27
2	7,8	6,8	3,7	1,97	27	5,6	4,2	3	1,63
3	6,4	5,1	3,7	1,55	28	8,3	4,8	3,1	2,11
4	6,6	6,2	2,1	3,04	29	8,4	6,4	3,3	2,24
5	9,3	7,7	4,3	1,97	30	6	5	4,5	1,22
6	8,3	6,1	3	2,40	31	10,5	6,6	4	2,13
7	8,4	6,3	3,9	1,88	32	8,9	5,5	3,9	1,94
8	6	5,5	2,2	2,61	33	7,2	3,4	1,2	4,41
9	7,2	6,3	3,1	2,17	34	8	5,5	4,5	1,50
10	6,9	5,5	4,2	1,47	35	9,2	7,6	2,8	3
11	6,3	5,7	3,4	1,76	36	8,5	4	3,4	1,83
12	6,8	6,1	3,2	2,01	37	9,5	5,4	4,5	1,65
13	8,3	8	3,2	2,54	38	7	5,6	3,2	1,96
14	6,2	5,2	3,9	1,46	39	9	5,2	3,6	1,97
15	7	6,1	3,3	1,98	40	5,8	4	3,7	1,32
16	7,2	5,6	4,2	1,52	41	10,8	6,9	3,7	2,39
17	7,2	5,2	3,6	1,72	42	6,6	5,6	3,6	1,69
18	6,3	4,6	2,6	2,09	43	5,1	4,4	2,6	1,82
19	6,2	4	2,8	1,82	44	8,1	5,2	2,6	2,55
20	9,1	4,5	4	1,70	45	8	5,4	3,2	2,09
21	7	4,5	3	1,91	46	5,9	5,6	2,7	2,12
22	7,2	4,5	3	1,95	47	4,8	4,7	1,4	3,39
23	5,8	3,9	1,8	2,69	48	8,4	5,1	2,8	2,41
24	7,6	5,3	3,1	2,08	49	9,3	5	4,1	1,74
25	6,7	5,8	3,2	1,95	50	6,3	5,5	3,2	1,84

2) Indice d'émoussé : $\frac{2 r \times 1\,000}{L}$

L = Longueur du galet (en millimètres)
r = Valeur moyenne des deux rayons r_1 et r_2 (en millimètres) des deux parties les plus saillantes.

Les visées ont été faites bien perpendiculairement, en employant la cible en carton de Monsieur André Cailleux.

a) Lot de 50 galets d'Ault Onival

n° de l'échantillon	r (en mm)	L (en mm)	$\frac{2 r \times 1\,000}{L}$	n° de l'échantillon	r (en mm)	L (en mm)	$\frac{2 r \times 1\,000}{L}$
1	16	70	457	26	7	52	269
2	11	78	282	27	8	58	275
3	13	93	279	28	13	73	356
4	11	66	333	29	6	53	226
5	10	56	357	30	6	52	230
6	7	38	368	31	8	39	410
7	20	114	350	32	7	28	500
8	6	48	250	33	6	72	166
9	7	84	166	34	7	44	318
10	13	70	371	35	3	35	171
11	7	75	186	36	6	65	184
12	8	42	380	37	6	48	250
13	5	62	161	38	4,5	48	187
14	9	65	276	39	8	46	347
15	6	55	218	40	5	35	285
16	7	79	177	41	5	30	333
17	8	68	235	42	4	42	190
18	10	40	500	43	8	51	313
19	10	50	400	44	7	51	274
20	9	66	272	45	5	35	285
21	5	56	178	46	5	28	357
22	5	50	200	47	10	79	253
23	4	24	333	48	4	34	235
24	11	49	448	49	6	33	363
25	6	38	315	50	5	38	263

b) Lot de 50 galets du Hourdel

n° de l'échantillon	r (en mm)	L (en mm)	$\frac{2\ r\ x\ 1\ 000}{L}$	n° de l'échantillon	r (en mm)	L (en mm)	$\frac{2\ r\ x\ 1\ 000}{L}$
1	13	90	288	26	14	72	388
2	18	78	461	27	14	56	500
3	6	64	500	28	13	83	313
4	16,5	66	500	29	14	84	333
5	15	93	322	30	15	60	500
6	16	83	385	31	16	105	304
7	16	84	380	32	11	89	247
8	14	60	466	33	8	72	222
9	15	72	416	34	15	80	375
10	16	69	463	35	19	92	413
11	16	63	507	36	10	85	235
12	11,5	68	338	37	12	95	252
13	17	83	409	38	14	70	400
14	13	62	419	39	11	90	244
15	15	70	428	40	9	58	310
16	18	72	500	41	13	108	240
17	15	72	416	42	10	66	303
18	15	63	476	43	13	51	509
19	15	62	483	44	8	81	197
20	13	91	285	45	12	80	300
21	16	70	457	46	8	59	271
22	16	72	444	47	11	48	458
23	6	58	206	48	10	84	238
24	9	76	236	49	13	93	279
25	8	67	238	50	15	63	476

De plus, nous avons calculé pour le lot du Hourdel :

1 - L'azimuth de L, (grâce à la boussole), c'est-à-dire l'orientation des galets. Il est pour tout le lot de 90°. En effet l'orientation du grand axe est Ouest-Est. Ce sens est non pas dominant mais permanent, à la pointe du Hourdel.

2 - L'angle d'inclinaison $\hat{i}$, angle du plan dominant du galet avec le plan de stratification (grâce au rapporteur transparent).

La dominante est vers la terre, vers l'Est, et $\hat{i} = 5°$ (en moyenne).

AZL et $\hat{i}$ n'ont été ni recherchés ni calculés pour le lot d'Ault Onival, en raison des remaniements des pouliers dus à l'homme.

REMARQUES CONCERNANT CES RESULTATS.

Nous avons eu le tort de prélever à Onival une minorité de galets dont L < 50 mm, ce qui a rendu nos mesures plus délicates. L'idéal, pour comparer des galets d'un même lot est d'opérer sur des échantillons ayant à peu près la même valeur de L.

Nous n'avons pas établi d'histogrammes ni de graphiques, (avec les indices d'émoussé en abscisses et ceux d'aplatissement en ordonnées), car il nous aurait fallu des lots de 100 galets. Ceci dépassait le cadre de notre travail de photogéologie.

Mais nous avons calculé, pour chaque lot, la valeur moyenne de l'indice d'aplatissement et de l'indice d'émoussé.

Voici les résultats :

I) Indice d'aplatissement	Lot d'Onival :	1,94
	Lot du Hourdel :	2,08
2) Indice d'émoussé	Lot d'Onival :	290
	Lot du Hourdel :	366

Nous avons ensuite recherché pour chaque lot les valeurs minimales et maximales ainsi que la médiane (très importante pour se rendre compte du classement).

Résultats :

I) Indice d'aplatissement

Lot d'Onival	minimum	1,14
	médiane	1,92
	maximum	3,27
Lot du Hourdel	minimum	1,22
	médiane	1,97
	maximum	4,41

2) Indice d'émoussé :

Lot d'Onival	minimum	161
	médiane	279
	maximum	500
Lot du Hourdel	minimum	197
	médiane	385
	maximum	509

Nous constatons donc que l'aplatissement et l'émoussé sont plus importants pour les galets de la pointe du Hourdel que pour ceux prélevés à Ault Onival.

Or, les plages d'Onival et du Hourdel sont aussi plates et aussi grandes. Nous attribuons donc, au seul transport, les différences constatées entre les deux lots. Il s'agit, en effet, dans les deux cas, de galets calcaires ou de silex en même proportion (les galets de silex ayant, dans ces deux cas, un aplatissement et un émoussé moindre que les galets calcaires).

L'orientation des galets du Hourdel (AZL = 90°) est due au courant allié au courant de flot. Elle indique donc le sens du transport. Sans l'influence de ce courant, lors de ce transport, L serait parallèle au rivage.

On peut, par contre, se demander pourquoi l'inclinaison dominante est vers la terre. Elle devrait être dominante vers la mer si l'on considère, justement, le rôle du courant marin et même celui des vagues. Indique-t-elle la direction du transport ?

Nous pensons qu'il faut faire intervenir, pour une part, l'effet de lancée des galets par les vagues lors des tempêtes (beaucoup plus important, à ce sujet, que le mouvement descendant des vagues déferlantes), mais aussi, les remous se produisant derrière toute flèche et, également, le courant giratoire dont nous aurons à reparler à plusieurs reprises, lors de l'étude de ces estuaires.

Cette inclinaison, d'ailleurs peu importante, n'est pas due, de toutes façons, à un effet d'éboulis.

On pourrait en conclure que, les galets ayant été déposés directement par la vague déferlante et le courant marin (dont le rôle est essentiel dans l'évolution morphologique de la côte et des baies de notre région), les remous et le courant giratoire ont pu provoquer cette faible inclinaison vers la terre, des galets du Hourdel.

Pour les galets, il n'y a pas eu vraiment transport comme pour les sédiments fins, mais charriage par les lames. Quant aux sables, nous verrons plus loin que leur dépôt n'est peut-être pas aussi bien réglé que le schéma classique le propose.

Mais plusieurs questions déjà se posent à notre esprit : Pourquoi le début des pouliers à Onival ? Sur une carte géographique et sur le terrain même, on s'aperçoit qu'entre la direction Sud Sud Ouest - Nord Nord Est des falaises d'Ault et celle de la falaise morte au nord d'Onival, il existe une légère différence d'

orientation. Au nord d'Onival, la direction de la falaise morte est Sud Ouest - Nord Est. Il est donc normal que le courant marin Nord Est ait permis le dépôt des premiers galets à cet endroit et l'édification d'une flèche, ébauche d'un nouveau littoral.

Mais pourquoi les galets ne traversent-ils pas actuellement la Somme, fleuve paisible et ... endormi?

De Joly indique que des travaux sur les plages normandes, (pose d'épis), ont dû ralentir le volume des galets charriés par les lames. D'autre part, seuls les galets provenant des falaises au nord du cap d'Antifer seraient acheminés vers le Nord Est, les autres, au sud ouest du cap, étant dirigés vers le Havre par les courants marins. Mais ceci n'explique pas la non traversée par les galets de l'estuaire de la Somme. Car aucun ne se dépose au Crotoy ou au nord de cette localité.

Doit-on penser que le courant marin dominant ait une moindre intensité? Mais, s'il en était ainsi, la traversée de la Somme ne pourrait-elle s'effectuer au cours de tempêtes ? Quant au sable qu'on dit se déposer au nord de la Somme et dans son estuaire, pourquoi n'a-t-il pas comblé le golfe d'Ault?

N'a-t-il pas formé à Cayeux et à New Brighton ces dunes imposantes alors que des pouliers de galets, les plus fournis, sont situés plus loin, au Nord ?

En réalité, on ne peut-être aussi schématique que Cloëz et Demangeon. Le point de départ a, certes, été une flèche de galets au nord d'Onival et, également, un épi naturel avançant vers le large, à partir de Lanchères suivant une direction sensiblement perpendiculaire à l'ancienne falaise.

Mais il faut faire intervenir, non seulement le courant marin et le vent dominant mais également la notion de calme ou de turbulence et les marées plus ou moins importantes.

Il y a eu, à la fois, dépôt de sables et de galets. Entre les pouliers et leurs arborisations les sables se sont déposés lors des périodes calmes; puis une sédimentation plus fine, la vase argileuse. Entre ces bancs de galets d'altitude légèrement plus élevée, se sont édifiés des terrains humides, sableux, recouverts d'une mince couche de limon argileux. Ainsi, peu à peu, s'est comblé le golfe d'Ault sous l'influence non seulement du courant de flot mais du courant de Verhaulle (courant de flot revenant sur lui-même) dont le rôle a été essentiel selon de Joly.

Grâce au courant marin Nord Est, la pointe du Hourdel s'est accrue de 80 mètres de 1812 à 1833 (de Puyraimont) et, en tout, de 2 500 mètres de 1680 à 1861 (de Joly).

Mais l'accroissement se fait vers l'Est et il n'y a, à notre avis, aucun risque de voir l'estuaire de la Somme barré, comme l'envisageait Cloëz, par un poulier de galets.

Quant aux dunes de sable, à Cayeux et au nord de cette agglomération, il n'y a aucune raison pour qu'elles ne soient plus alimentées. A marée basse, le vent

'Ouest soulève et transporte vers elles le sable desséché de la plage.

Certes, Madame de Genlis, dans ses mémoires, parle, pour s'en plaindre , de unes de sable à Hautebut (Demangeon).

Il n'en existe plus à cet endroit. Mais celles de la région de Cayeux ne ont pas prêt de disparaître. Donc, seule la notion de périodes tantôt calmes, antôt agitées, permet de comprendre comment a pu se combler le golfe d'Ault grâ- à une sédimentation fine alors que, beaucoup plus au Nord, des galets en nom- re considérable, se sont déposés au bord même de l'estuaire de la Somme.Pour le able, d'ailleurs, il y a eu vraiment transport au cours de périodes de turbulen-, l'amenant jusqu'à l'estuaire de la Canche.

Mais, à notre avis, la formation de la plaine maritime nous paraît avoir té différente au sud et au nord de l'épi naturel Lanchères-Cayeux.

Au Sud, le golfe naturel a été comblé d'Est en Ouest par des dépôts sableux t vaseux d'origine exclusivement marine.

Ce comblement est relativement récent. Au début du XIXème siècle (1835)deux assages existaient encore permettant sa communication avec la mer. A la fin de même siècle (1878) il n'y en avait plus qu'un seul (de Joly). Enfin, la bar- ière de galets a été continue. Le golfe, devenu lagune, a été, peu à peu,assé- né.

Au nord de la digue de galets Lanchères-Cayeux, les pouliers, à l'Ouest,ont ormé une autre barrière contre la mer. Un chenal a pu persister entre Saint Va- éry au Nord et Cayeux au Sud-Ouest comme, plus au Sud, entre le Hable d'Ault et a mer.

Les dépôts ont pu être, ici, dans cette même zone nord, non seulement ma- ins mais d'origine fluviatile, le comblement se faisant du Sud vers le Nord.

Il y a donc eu deux processus légèrement différents pour aboutir au même ré- ultat final :

) le comblement ne s'est pas effectué suivant la même direction;

) l'origine des dépôts sédimentaires n'a pas été entièrement semblable.

Une autre question se pose : à quelle époque a commencé le dépôt des galets vant permis, ensuite, celui de sédiments moins grossiers entre falaise et pou- iers ?

Cloëz et d'autres auteurs parlent toujours de Somme très large, à courant olent, etc., au Quaternaire. C'est ce fleuve imposant et d'allure torrentielle ui aurait refoulé les galets vers Lanchères : d'où édification de la digue Lan- hères-Cayeux.

D'autre part, un cordon littoral tyrrhénien II (?) a été, depuis longtemps, péré le long de la falaise morte entre Brutelles et Lanchères par certains géo- ogues, dont Gosselet. Nous avons dit, qu'à Lanchères, nous pensions qu'il pou- ait s'agir du point de départ de l'épi naturel Lanchères-Cayeux.

De toutes façons, la Somme n'a-t-elle pas creusé son lit durant la régression grimaldienne qui a suivu le Tyrrhénien II ? Puis ce lit n'a-t-il pas été partiellement remblayé lors des diverses phases de la transgression flandrienn dont les traces sont visibles jusqu'à Abbeville même ?

Le dépôt de galets n'a pu se faire qu'au Flandrien. Mais à cette époque la Somme était-elle aussi impétueuse que l'écrit Cloëz ? N'avons-nous pas constaté, d'autre part, qu'actuellement, aucun galet ne traverse la Somme ? La raison n'en est-elle pas que le courant marin tend à accroître la pointe du Hourde vers l'Est et non à charrier les galets vers la rive Nord de l'estuaire de l Somme ?

Certes, nous n'oublions pas que des sables vont jusqu'au Touquet. Mais une intensité moindre est nécessaire, au courant, pour ce transport.Ce courant mari alors n'est peut-être que la réflexion nord de celui nord-est, de grande intensité, permettant le dépôt de galets jusqu'au Hourdel.

Il nous faut également signaler un fait noté par de Joly : La Manche étan une mer ouverte à ses deux extrémités, il existe une interférence de deux ondes avec dénivellation maximum dans les zones de conjonction ou ventres et minimum dans les zones d'opposition ou nodales, situées donc à 1/4 de longueur d'onde des autres.

Or, sur la ligne Cayeux-Hastings, il existe à mi-marée un renversement du courant au moment de l'opposition. C'est une zone où le courant atteint la vitesse maximum. De plus, la violence du courant dû à la marée est maximum au niveau de la côte.

Ne doit-on pas attribuer beaucoup plus à la mer qu'à l'influence de l'ancienne "Somme quaternaire" l'édification de la digue de galets Lanchères-Cayeux?

Le rôle du fleuve nous paraît avoir été très modeste au Flandrien.

Quoi qu'il en soit, cette plaine maritime, au sud de la Somme est d'une originalité incontestable.

Nous l'avons divisée en deux zones, car elle offre deux paysages bien distincts :

Au Sud : aspect de polder. Au Nord, le paysage rappelle celui que nous décrirons entre Somme et Authie avec haies de saules,de peupliers et d'aulnes.

Exploitée pour l'élevage (autrefois le mouton, aujourd'hui le cheval)au Sud ou cultivée au Nord, elle est d'un très grand intérêt économique pour la région. La terre est fertile, les récoltes abondantes. Rappelons l'exploitation des galets (pour produits céramiques, en particulier).

Mais, souvent embourbés dans des champs ou des pistes que le limon argileux rend presque imperméables, les paysans doivent, ici, faire preuve de courage et d'efforts incessants. Le réseau d'irrigation doit être obligatoirement entretenu le déssèchement poursuivi sans cesse. Il faut veiller à la solidité des digues servant de pistes surélevées. Des servitudes existent donc,ne serait-ce que cet impôt spécial des bas-champs pour le bâti que les paysans ont refusé de payer en

Assemblage des photographies 199-200 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

N

961, formant une"association de défense contre l'imposition des bas champs",les euilles d'impôt ayant été retournées au percepteur.

Quel est l'avenir de cette région ? Que ce soit pour les fermes rares et solées ou pour les quelques agglomérations le long des routes, le souci majeur st la lutte contre l'envahissement de l'eau, soit en raison de précipitations tmosphériques abondantes, soit même, à un degré moindre, contre la mer. La protection contre celle-ci paraît efficace et la barrière de galets imposante. Cependant, en avril 1962, après rupture de la digue de galets,210 hectares de "Bas hamps" ont été inondés, (dont 140 de cultures et 70 de prairies).Ne doit-on pas tre vigilant en songeant aux inondations des Pays-Bas et d'Allemagne du Nord en 953 et 1962 ? Ne s'agit-il pas là de déplacements de la flexure continentale vec mouvements négatifs du continent et d'épisodes de la transgression flandrienne non encore terminée ?

I - Nous allons, maintenant, étudier sur photographies aériennes, puis sur le terrain, la plaine maritime s'étendant à l'ouest de la falaise morte ntre la Somme et la Canche. Nous savons déjà, qu'au nord de cette dernière rière les dunes recouvrent, jusqu'à Camiers, la falaise de craie : il n'y a donc lus de plaine maritime.

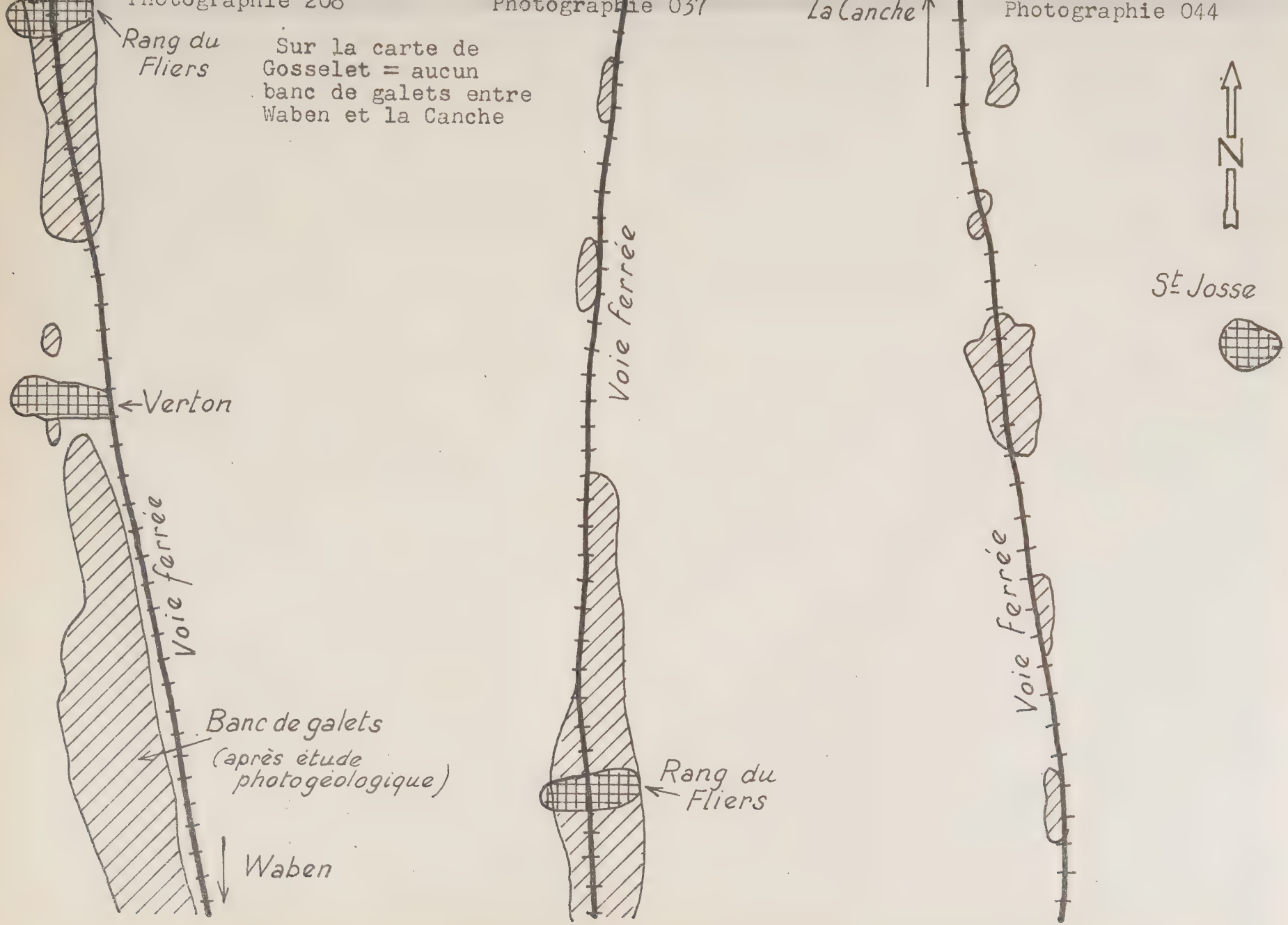
Nous allons examiner, successivement, différentes zones de cette plaine ainsi que le cours terminal de la Maye et l'Authie (estuaire excepté). Puis, dans a discussion qui terminera ce paragraphe, nous exposerons comment nous concevons a formation de ces terrains quaternaires. Mais, au cours de ce paragraphe, nous urons l'occasion, également, de rappeler certains détails de photographies aériennes déjà présentées, lors des chapitres précédents.

Au cours du chapitre II (Lithologie) nous avons montré sur l'assemblage n° 27-128 (où figurent les témoins tertiaires de Colline Beaumont) (1) l'aspect rès caractéristique de terrains, d'extension limitée, de teinte gris mat, délavé, et ne présentant aucune trace d'humidité. Ces terrains se différencient nettement parmi les terrains drainés aux teintes plus tranchées de la plaine maritime les environnant. Cet assemblage offre également un grand intérêt concernant e cours inférieur de l'Authie. Nous en reparlerons.

Assemblage n° 199-200 (2106-2306). Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

Nous sommes ici exactement au nord de l'assemblage 127-128 dont nous venons le rappeler certains aspects. Dans la partie droite et Est nous retrouvons le damier des champs du plateau et, dans les 3/4 gauches, d'autres terrains.Dans cette partie ouest, on remarque que la très grande majorité des rectangles offrent des signes de drainage ou des marbrures d'humidité. Mais à l'ouest de la ligne de chemin de fer qui, venant du Nord, décrit une courbe à concavité occidentale, on distingue, sur une largeur de 2 à 3 travers de doigt 1/2,un damier dont la tein-

(1) page 16


Photographie 208
Rang du Fliers
Sur la carte de Gosselet = aucun banc de galets entre Waben et la Canche
Verton
Voie ferrée
Banc de galets
(après étude photogéologique)
Waben
Photographie 037
Voie ferrée
Rang du Fliers
La Canche
Photographie 044
N
St Josse
Voie ferrée

Photographie 044 (2.105-2.305)

(Institut géographique National)

Photographie 037 (2.105-2.305)

(Institut géographique National)

Photographie 208 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

te, dans la gamme des gris, est homogène pour chacun des rectangles, sans aucune trace d'humidité. Cependant nous sommes bien dans la plaine maritime. Plusieurs carrières sont visibles. Cet aspect est identique à celui signalé au sud de l'Authie. Les limites de ces terrains semblent tracées à la règle. A la partie supérieure de l'assemblage, au nord du village de Waben, même aspect mais le contour est moins net à l'Ouest, tandis qu'à l'Est les terrains semblent avoir pour limite la voie ferrée. A l'est de celle-ci commence le plateau avec la falaise morte. Ce qui ressort donc, avant tout, de l'étude rapide de cet assemblage c'est la présence de ces terrains à caractères photogéologiques particuliers, situés entre la falaise morte, dont la pente est faible ici, et les terrains d'alluvions, humides, devenus après draînage, prairies ou cultures.

A noter, au sud des champs bordant la rive droite de l'Authie, la présence d'une petite digue, alors que l'autre rive est bordée par un schörre sillonné d'un fin réseau de draînage. Ce schörre est, lui-même, bordé au Sud par une autre digue. Nous sommes tout près de l'estuaire et nous reviendrons sur cet aspect très différent des deux rives de l'Authie à la fin de son cours. Remarquons seulement, pour l'instant, l'humidité marquée et la "jeunesse" des terrains du côté sud.

Voici maintenant trois autres vues aériennes :

- n° 208 (2106-2306). Le Nord est du côté de ces numéros.
- n° 037 (2105-2305). Le Nord est du côté opposé à ces numéros.
- n° 044 (2105-2305). Le Nord est, ici, du même côté que ces numéros.

Ces trois photographies se succèdent du Sud au Nord, la vue n° 208 étant elle-même située au nord de l'assemblage 199-200 (1). Sur celle-ci sont visibles les villages de Verton et de Rang du Fliers (à l'ouest du petit bois situé dans l'angle supérieur droit de la photographie).

La vue n° 037 présentant ce village de Rang du Fliers dans son angle inférieur droit, montre à la partie moyenne, près du bord droit, le village d'Airon, sur la rive droite d'une vallée débouchant dans la plaine maritime et orientée Est-Ouest.

La photographie 044 nous permet de revoir, dans sa moitié est, les villages de Saint Aubin et de Saint Josse.

Sur ces trois vues, nous retrouvons plateau à l'Est et plaine maritime à l'Ouest, mais ce qui nous frappe c'est la persistance de rectangles ayant le même aspect que ceux repérés au sud de Waben et à l'ouest de Conchil le Temple.

Cependant, la largeur de ces terrains est moindre que sur les premiers assemblages. Ils existent néanmoins. Sur la vue 208, ils s'étendent de part et d'autre de la voie ferrée. Sur la vue 037, ils sont des deux côtés de la ligne de chemin de fer. Sur la photographie 044, l'aspect est fragmenté dans la moitié

---

(1) page 79.

sud, plus net et continu dans la moitié nord. Ici, c'est à l'est de le voie ferrée que ces rectangles semblent former une frontière entre plateau et plaine maritime. Elle s'interrompt, parfois, sur les trois vues, au passage d'une vallée ou lorsqu'une pente assez marquée du plateau persiste jusqu'à la plaine maritime (à l'ouest de Saint Aubin et Saint Josse). Par contre, lorsque la pente de l'ancienne falaise est faible, ces terrains gris mat, délavé , semblent s'étendre sans solution de continuité entre plateau et pläine.

Donc , ces trois vues et l'assemblage les précédant, nous ont montré l'existence de ces terrains, de l'Authie à la Canche. Nous en reparlerons dans la discussion.

Voici maintenant un autre assemblage n° 116-117 (2106-2306), le Nord est du côté opposé à ces numéros.

A la droite (côté est) nous retrouvons le damier des champs du plateau et à l'ouest de celui-ci des terrains dont la majorité ont, soit la teinte gris hétérogène des terrains tourbeux, soit celui du damier des champs draînés, avec quelques prairies insérées dans ce damier.

Sur cet assemblage, l'aspect vu précedemment nous frappe. Ainsi , dans la moitié inférieure droite, ces terrains semblent une île entourée de prairies marécageuses, avec un prolongement nord-est. Il existe donc, ici, une solution de continuité entre eux et le plateau secondaire alors qu'au niveau de Verton, et jusqu'à l'oueat de Saint Josse, ils semblent border le plateau lui-même.

D'autres terrains, sur cet assemblage, présentent le même aspect photogéologique.

Mais ils semblent s'éloigner curieusement du plateau. Décrivant, au milieu de l'assemblage une courbe à concavité sud, ils s'orientent plus au Nord, suivant une deuxième courbe à concavité est (dans le 1/4 supérieur droit de la vue) pour rejoindre, là, les terrains crayeux recouverts de limon.

Notons, enfin, qu'à 3 ou 4 travers de doigt à l'ouest de la voie ferrée, sensiblement Nord Sud, quelques rectangles présentent encore le même aspect dans le 1/4 supérieur gauche (Ouest) de l'assemblage. Ils appartiennent aux terrains que nous avons décrits au sud de l'Authie (chapitre lithologie) et dont, au début de ce paragraphe, nous avons rappelé les caractères photogéologiques.

Remarquons qu'entre ces derniers terrains et ceux "venant" sur la photographie selon une courbe de concavité sud il n'existe qu'une zone tourbeuse et marécageuse.

Ces terrains sont, eux aussi, éloignés du plateau, mais, alors que sur les vues précédentes, nous avions l'impression visuelle d'un ensemble dont le grand axe était nord sud, nous remarquons ici, une orientation très différente d' une partie de ces terrains. Cette orientation est nettement transversale par rapport à l'axe habituel.

On est donc amené à envisager deux catégories pour ces terrains: ceux bordant la falaise morte dont la pente, nous l'avons dit, est parfois très faible, et ceux nettement éloignés du plateau.

Assemblage des photographies 116-117 (2.106-2.306)

N

(Institut géographique National)

Parmi ces derniers, nous devons, évidemment, classer cette image en forme de serpent décrivant deux courbes orientées à 90° l'une par rapport à l'autre.

Lorsque nous étudierons le cours inférieur de la Maye, un autre exemple de ces terrains sera mis en évidence. De même, lors de l'examen d'une photographie concernant une partie de la rive nord de l'estuaire de la Somme, près du Crotoy.

Nous avons laissé l'Authie, à sa sortie du plateau. A ce moment sa direction est nord est - sud ouest.

L'assemblage 127-128 (chapitre lithologie) (1), auquel nous faisons de nouveau appel, montre, qu'ensuite, l'Authie décrit un certain nombre de méandres, dans la plaine maritime, dont l'interprétation, à première vue, paraît difficile. Terrains d'alluvions, il ne semble pas exister, là, d'obstacle à l'écoulement d'une rivière.

Si maintenant nous regardons, de nouveau, l'assemblage 199-200 (2) nous constatons, qu'après s'être dirigée vers le Nord-Ouest, en longeant l'extrémité inférieure des terrains de teinte gris mat de Conchil le Temple, l'Authie fait un brusque coude à angle droit en direction du Nord, après avoir décrit un dernier méandre à concavité sud ouest. Puis, nouveau coude à angle presque droit, et l'Authie se dirige enfin vers son estuaire, suivant une orientation nord est -sud ouest; mais, avant d'atteindre l'estuaire proprement dit : nouvelle direction sud est - nord ouest. Ce dernier changement de direction n'est pas sans rapport avec l'existence d'une digue décrivant une courbe à convexité sud, sur sa rive droite, et cloturant la limite inférieure d'un ensemble de champs.

Après être passée entre les terrains secs de Quend, au Sud, et de Conchil le Temple, au Nord, c'est parmi des terrains draînés que serpente l'Authie. Mais, si le damier des champs domine sur sa rive droite, les prairies humides, offrant l'aspect de terrains récents, sont seules visibles sur la rive gauche.

Le schörre de la rive gauche est d'ailleurs, nous l'avons vu, beaucoup plus étendu que de l'autre côté. Des mares apparaissent en rapport avec le chevelu du réseau de draînage.

A la partie moyenne du bord gauche de la vue, sur la rive droite, on remarque le début d'une profonde concavité dirigée vers le Sud Ouest, mais c'est déjà, ici, l'estuaire.

Nous sommes donc étonnés par le tracé très irrégulier et fantasque de l'Authie. Dans la discussion, nous en chercherons la raison, essayant d'en donner une explication logique.

Nous avions également abandonné le cours de la Maye à sa sortie du plateau crayeux. Nous la retrouvons sur la photographie aérienne n° 047 (2106-2306). Le Nord est du côté de ces numéros.

---

(1) page 16.

(2) page 79.

Elle est déjà dans la plaine maritime. Après avoir décrit une courbe à concavité dirigée vers le Nord, en passant entre des terrains de même teinte que ceux de Quend et de Conchil le Temple, mais situés un peu à l'ouest du plateau, donc ne le bordant pas, la Maye atteint le gros bourg de Rue en direction Est - Ouest. Nous l'apercevons sur le bord droit (Est) de la vue - en son milieu - Au sud de cette agglomération : aspect encore typique de ces terrains gris mat, délavé, quelle que soit l'intensité de la teinte grise. Puis la rivière se dirige vers l'Ouest. Mais, à partir d'un point situé à un travers de doigt au nord de l'extrémité d'une bande de terrains présentant les mêmes caractères, la Maye commence à décrire un nombre important de sinuosités. Celles-ci, parfois de faible amplitude, sont intégrées dans un méandre dont l'amplitude est plus importante. Au total une demi-douzaine de méandres se succèdent. En raison de ces petites sinuosités, ces méandres ne décrivent pas des concavités mais un tracé très irrégulier.

Nous laissons la Maye dans l'angle inférieur gauche (Sud-Ouest). Elle atteint, ensuite, après quelques sinuosités de moindre importance, la baie de la Somme. Nous verrons, en étudiant le littoral, que, près du rivage, son cours a subi une importante modification.

On peut être également surpris, dans le cas de la Maye, devant un tracé aussi capricieux alors que cette modeste rivière traverse des alluvions humides. Un dessin permet de suivre, en entier, son cours du plateau à la baie de la Somme (1).

Négligeant, cette fois, les terrains gris mat, il nous faut considérer l'aspect de la plaine maritime, dans son ensemble, tel que nous le révèlent les diverses vues aériennes de la Somme à la Canche et de la mer à la falaise morte. Mais avant, il nous faut revenir sur la limite est de la plaine : cette falaise morte dont nous venons de parler. Elle n'est le plus souvent qu'une pente très douce. On a parlé de fjords (Baudet) lors des maxima de la transgression flandrienne. C'est un peu exagéré. Il est évident que lorsque les vallées débouchent dans la plaine, la falaise semble plus marquée (Authie et Pendé). Mais il s'agit d'un aspect dû à l'érosion des versants de vallées.

Il faut, pour apprécier la falaise morte, examiner les photographies au stéréoscope, en négligeant ces vallées. On se rend compte, alors, que le relief à l'est de la plaine est parfois presque invisible. C'est l'image du terrain ou du tapis végétal qui nous permet alors de différencier plateau et plaine.

A l'Ouest, c'est un cordon ininterrompu de dunes qui sépare la plaine de la mer. Mais, (rappelons la vue 038 - 2105-2305) du chapitre tapis végétal (2) ; ce sont souvent deux cordons parallèles, à peu de distance l'un de l'autre que nous observons à la limite ouest de la plaine. Ceci est très important et nous y reviendrons.

Entre falaise morte et dunes s'étendent des terrains qui vont, maintenant, retenir notre attention.

---

(1) Entre pages 100 et 101

(2) page 11

Photographie 047 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

Ces terrains, nous le savons déjà, se montrent à nous sous l'aspect de champs ou prairies draînés artificiellement ou présentant des marbrures d'humidité très nettes (vue n° 208-2106-2306) (1). Parfois, des terrains tourbeux et marécageux font place, plus à l'Ouest, au damier des champs. Cet aspect de tourbières se voit au débouché de certaines vallées dans la plaine. Il existe, cependant, un aspect photogéologique curieux (et que nous n'avons pas retouvé ailleurs). Il est mis en évidence par la vue aérienne n° 037 (2105-2305) (2) présentée, pour une autre raison, au début de ce paragraphe.

Négligeant le plateau et les terrains gris mat, que nous montre la photographie? A la partie inférieure : damier des champs avec marbrures d'humidité et plus à l'Ouest plantation d'arbres. Mais c'est la moitié supérieure de cette vue qui nous paraît digne d'intérêt. La plus grande partie en est occupée par des terrains gris hétérogènes dont l'intensité est variable avec présence de nombreuses taches foncées, bien bordées, que nous savons, maintenant, reconnaître pour des mares ou des étangs dispersés de façon anarchique parmi des terrains tourbeux où, sauf à l'Ouest, (et dans une zone limitée), aucun drainage artificiel ne semble exister.

Cette vaste étendue de tourbières est située en aval de la vallée d' Airon, humide uniquement dans sa partie inférieure, sèche en amont. Mais, à l'ouest de ces terrains tourbeux, et sans transition, apparaissent des dunes de sable blanc immaculé. Il s'agit ici d'un cordon de dunes à l'intérieur de la plaine et sensiblement parallèle à celui bordant le littoral.

Si, à l'ouest des dunes, la végétation anarchique dunaire semble s'être installée sur les pentes, à l'est, les terrains sableux sont partiellement utilisés par l'homme. Des rectangles de prairies sont visibles mais des traces de sable apparaissent parmi celles-ci. Le sable et la tourbe sont donc bien au contact. Nous tenions à montrer ce passage latéral de la tourbe au sable, car il est très net.

La photographie faisant suite vers le Nord à la vue 037 offre le même aspect entre les dunes de Merlimont et la même zone tourbeuse. Mais, déjà, quelques champs cultivés s'intercalent entre les dunes et la tourbe.

La photographie présentée est donc la plus caractéristique. Ainsi, terrains sans humidité, bien localisés, damier des champs draînés, prairies humides, sables (semblant pousser des pointes à l'intérieur de la plaine maritime) et zones tourbeuses, tels sont les divers aspects que nous révèlent les vues aériennes.

Nous allons, maintenant, contrôler sur le terrain ce que nous avons repéré, y compris le cours terminal de l'Authie et de la Maye.

Nous avons, à maintes reprises, circulé à travers la plaine maritime, empruntant tous les itinéraires possibles. Nous rapportons ici ce que nous avons constaté.

---

(1) page 80.

(2) page 80.

Nous avons, d'abord, voulu vérifier cette teinte gris mat présentée par certains terrains. C'est ainsi qu'à Waben et surtout à Conchil le Temple nous avons pu, grâce aux carrières qui y sont exploitées, faire d'intéressantes constatations. Il s'agit là d'assises de sable et de galets superposés. A la base de ces assises existent des sables, au-dessus une assise de galets dont les plus gros sont les plus hauts. Une deuxième assise de galets surmonte cette première couche, les plus gros étant souvent les plus élevés. L'altitude au sommet de ces dépôts était de 12 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, au début de leur extraction. La masse des galets et sables visibles atteint 6 m 50 à 7 mètres suivant l'endroit de la carrière considérée. L'examen du fond lui-même de la carrière est rendu difficile en raison de l'eau qui tend à s'y accumuler.

Les carrières que nous avons visitées sont situées à gauche de la route allant de Waben à Rue. Une autre, du côté opposé, paraît abandonnée étant presque entièrement inondée.

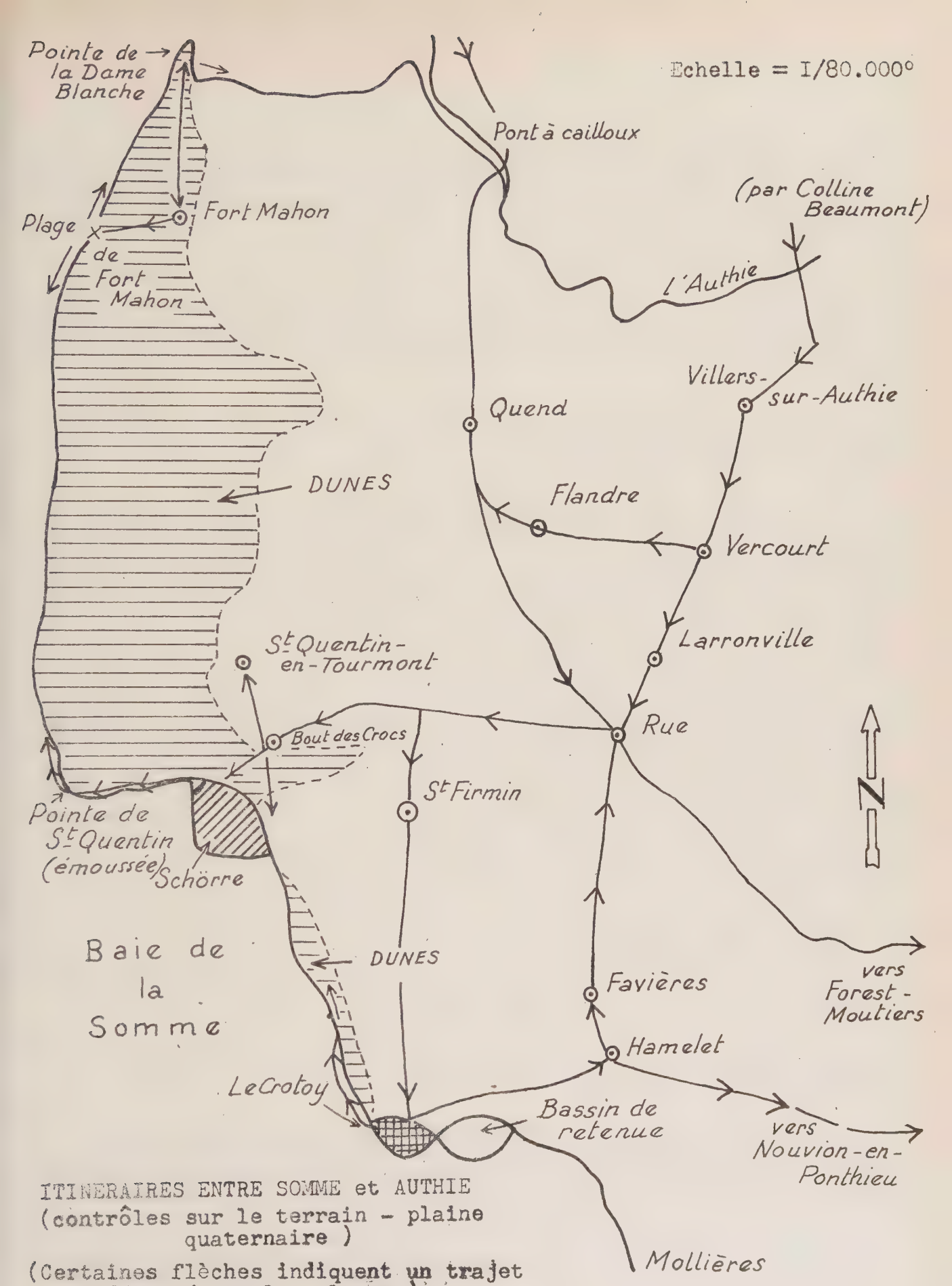
D'après les sondages faits par la société Robbezin, qui exploite ici les galets, on rencontre la craie grisâtre à 8 m 50 et la craie blanche dure à 12m75 . L'altitude du banc étant de 12 mètres, avant les travaux d'extraction, on peut considérer que la craie blanche est au niveau de la mer, à la partie moyenne du "banc" (résultats de forages effectués en 1924 et communiqués très aimablement par Monsieur Robbezin). Notons également qu'au-dessus de la deuxième masse de galets il existe une zone superficielle sablo-argileuse dont l'épaisseur varie selon la carrière exploitée. Ce sont donc ces "bancs" de galets et de sables qui "viennent" en gris mat sur nos vues.

Mais, outre l'examen des carrières, on peut, lorsqu'on circule dans la région, reconnaître, de suite, si l'on roule en automobile ou si l'on marche sur un de ces bancs de galets. D'abord, ces routes surplombent légèrement la plaine maritime. Ensuite, toute trace d'humidité disparaît. Enfin, dans les champs, au moment des labours, on trouve des galets, petits, ronds et usés que les travaux agricoles ont fait "remonter" à la surface.

Un autre banc que nous avons été contrôler, à plusieurs reprises, est celui de Flandre décrivant cette vaste courbe à convexité supérieure (orientée vers le Nord). Ici, également, de part et d'autre de la voie ferrée, existent des carrières où assises de sables et de galets se succèdent comme à Conchil le Temple.

En venant du Nord-Est, le paysage, avant d'atteindre les galets, est totalement différent, car on traverse une zone humide tourbeuse. De plus, sur ces terrains de sables et de galets, le genêt pousse en grande abondance. On n'en trouve pas ailleurs.

Quittant le banc de Flandre, nous avons gagné delui de Quend, au Nord Ouest, où existe aussi une carrière, dans le but de contrôler les terrains entre les deux bancs. Nous avons trouvé, là, une légère dépression avec terrains tourbeux, ce paysage correspondant parfaitement à ce que nous révélait la vue aérienne . Mais, avant d'atteindre le banc de Quend, la tourbe fait place à des terrains moins humides et bien draînés, à sous-sol sableux recouvert de limon argileux , que nous avons appris à reconnaître sur les vues aériennes. D'autres bancs ont été contrôlés, en particulier de part et d'autre de Rue et à Saint Firmin, (voir



ITINERAIRES ENTRE SOMME et AUTHIE
(contrôles sur le terrain - plaine quaternaire)

(Certaines flèches indiquent un trajet effectué par les plages)

photographie n° 047) (1) au sud et à l'est du cours terminal de la Maye. Une carrière de galets est exploitée à Saint Firmin. La craie (au début 1962) n'avait pas été atteinte à 5 mètres au-dessous du niveau de l'eau, (cette carrière étant, comme les autres, inondée). Le changement de paysage est toujours assez net pour l'observateur. Le banc, à l'est de Rue, pourrait même simuler par sa pente, la falaise morte du plateau. Une carrière y existe également, paraissant abandonnée.

Cependant, ce qui était, pour nous, d'un grand intérêt, c'était de suivre les terrains s'étendant en bordure du plateau secondaire de Verton à la station de Saint Josse, et, au delà, jusqu'à la limite des terrains d'alluvions de la Canche et du plateau.

En effet, si l'on regarde la carte géologique de Gosselet, on constate que le banc de Waben y figure, puis, jusqu'à la Canche, les seuls terrains quaternaires, dont nous parlerons plus loin, sont signalés.

Disons de suite que Dubois, qui s'est intéressé à la région a signalé un banc fragmenté s'étendant de Verton à Airon. Mais la photogéologie nous a permis d'envisager l'existence d'un banc, peu large mais visible, vers le Nord, jusqu'au delà des pentes ouest de la butte de Saint Josse. Or, le long de cette étroite bande, que nous avons pû contrôler, (car une route la longe, à l'est de la voie ferrée, allant de Verton à la Canche), nous avons constaté que, d'après le relief, ces terrains n'appartenaient pas à la falaise morte dont la pente, à l'Est, n'est interrompue que par la vallée tourbeuse d'Airon. Ces mêmes terrains, particulièrement au nord de Rang du Fliers se différencient, aussi, facilement, des tourbières qu'ils longent. Enfin, au nord de la vallée d'Airon, nous avons trouvé de petits galets ronds dans un champ labouré, entre route et voie ferrée. Ces galets n'ont pu être apportés là, par l'homme : il n'existe aucune construction aux alentours. Nous regrettons cependant qu'aucune carrière ne nous ait permis de faire les mêmes constatations qu'à Conchil le Temple, à Flandre, ou à Saint Firmin.

Nous avons ensuite contrôlé les divers aspects de la plaine elle-même, utilisant de nombreux circuits.

a) Au nord de l'Authie.

De Berck vers Merlimont, puis direction de Saint Josse ou de Berck à Airon en traversant, chaque fois, les terrains tourbeux repérés sur nos photographies.

A l'ouest d'Airon, nous avons même, avec l'aide du propriétaire de ces tourbières, Monsieur Lemaire, fait des prélèvements de tourbe dont la teinte blanche ou brune varie selon la profondeur du prélèvement.

Nous désirions faire faire des examens polliniques pour dater ces tourbes de coloration différente. Par l'intermédiaire de Monsieur Gandillot, Madame Van Campo, du Muséum d'Histoire Naturelle, a bien voulu se charger de ces analyses. Mais elle nous a demandé de nouveaux prélèvements faits tous les 10 centimètres.

---

(1) page 82.

Nous n'avons pu les effectuer. Nous remercions ici Madame Van Campo de son amabilité en nous excusant de ce que les circonstances ne nous aient pas permis de continuer les recherches dans ce sens pour préciser l'âge de ces tourbes quaternaires.

Le paysage dans ces tourbières est très typique mais la région, assez étendue, offre un aspect désolé. Sur la route traversant les tourbières on a le curieux paysage suivant : vers l'Ouest, des dunes de sable, vers l'Est la falaise morte et le plateau, vers le Nord-Est, la butte tertiaire de Saint Josse. Des paysages très divers et des formations géologiques variées sont donc très voisins les uns des autres.

A l'ouest de ces tourbières, existent de maigres prairies, mais, en creusant on trouve de suite le sable. Certaines de ces prairies ont été transformées, grâce à l'apport d'engrais, en cultures de tulipes (à Berck et à Cucq).

Mentionnons le cordon de dunes à l'intérieur (éloigné du littoral), entre Berck et Cucq, et se prolongeant au Nord mais caché par la forêt du Touquet.

Entre ces dunes et le cordon dunaire du littoral proprement dit, seules s'étendent, en agglomérations allongées, les stations balnéaires s'étant, peu à peu, créées à l'ouest des villages de la route Berck Etaples et des prairies sableuses.

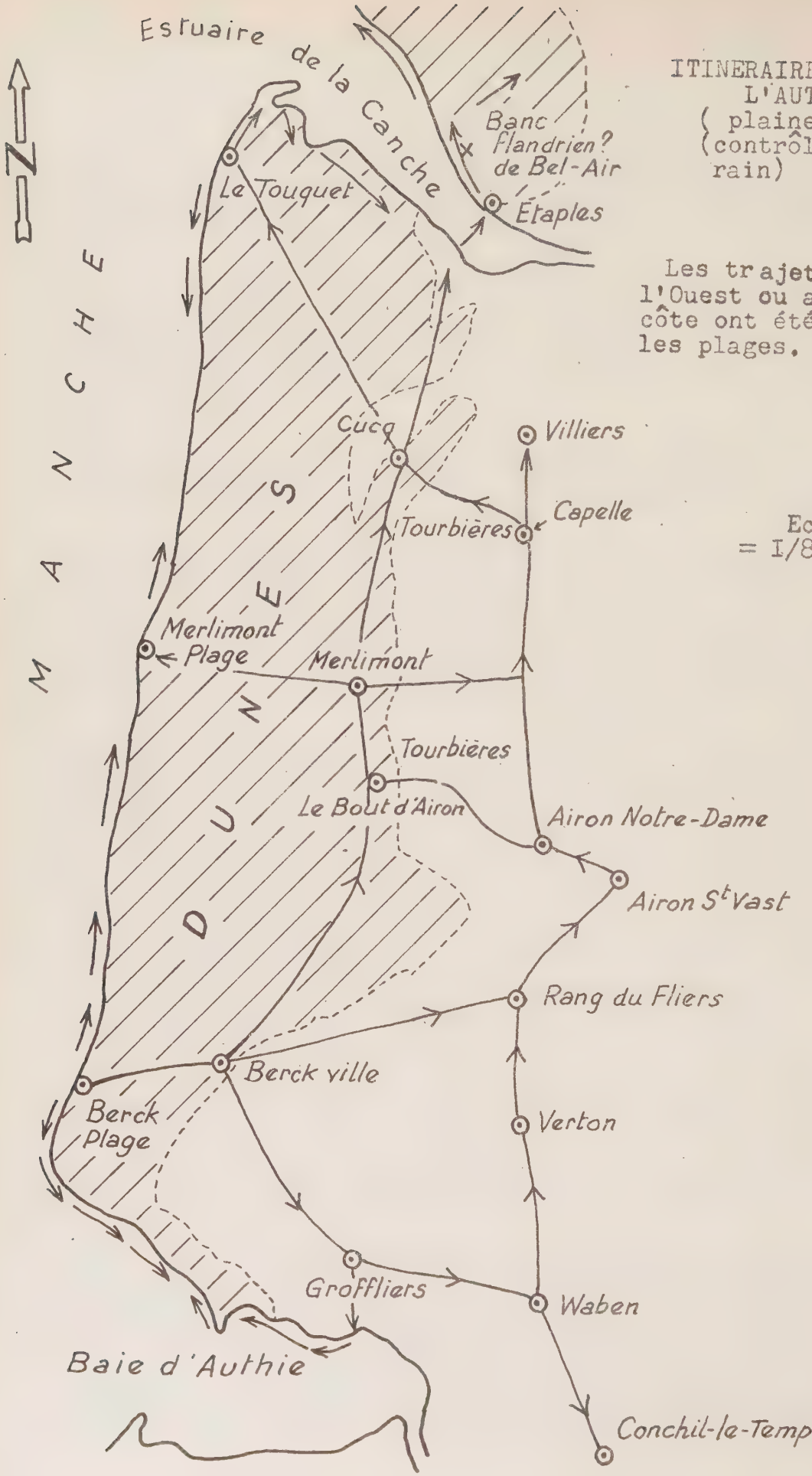
La zone la plus fertile est localisée au sud de la route Berck - Rang du Fliers. Mais, là encore, il convient de séparer la région de Groffliers dont les terrains sont, avant tout, sableux, de celle de Rang du Fliers, où, comme plus au Nord, les terrains tourbeux passent latéralement, plus à l'Ouest, aux sables de la région berckoise.

Au sud de Rang du Fliers, nous retrouvons l'aspect de la zone Cayeux - Saint Valéry sur Somme, c'est-à-dire de la partie nord du triangle quaternaire au sud de la Somme : fossés bordés de haies de saules et de peupliers. En effet, si les tourbières d'Airon sont inhabitées avec canaux de draînage, (Grande Trinque et Petite Trinque), se dirigeant vers la Canche, le sud de Rang du Fliers est au contraire habité. On y rencontre de nombreuses fermes, mais, de chaque côté des routes étroites, les fossés remplis d'eau montrent que le draînage est une obligation pour le paysan.

Si, là, tourbe et sables voisinent, par contre, au sud de Berck, la tourbe recouvre les sables.

Nous aurons dans la discussion qui va suivre, l'occasion de revenir sur ce fait.

L'écoulement des eaux de draînage de Rang du Fliers se fait vers Berck par la petite Arche. Le canal d'écoulement (passant sous les dunes de Berck) s'étant obstrué en décembre 1960, il en est résulté l'inondation de tout un quartier de Berck durant une semaine, après une période pluvieuse. Il a fallu de très importants travaux pour pallier cette situation catastrophique, le sable recouvert de limon argileux devenant à peu près imperméable. Cet incident montre l'importance de l'écoulement des eaux de draînage pour la vie même des paysans qui, autrefois,



ITINERAIRES AU NORD DE L'AUTHIE
(plaine quaternaire)
(contrôles sur le terrain)

Les trajets indiqués à l'Ouest ou au Sud de la côte ont été effectués par les plages.

Echelle = I/80.000°

étaient très souvent inondés ou coupés du bourg voisin pendant la saison des pluies.

b) Au sud de l'Authie :

A l'ouest du confluent Authie-Pendé, il existe des tourbières dont nous avons déjà repéré l'existence, sur le terrain, entre les bancs de Flandre et de Quend; il en existe également au débouché de la Maye, dans la plaine maritime. Mais ces zones tourbeuses n'ont pas l'importance ni l'étendue des tourbières d'Airon.

Entre Somme et Authie d'ailleurs, ces terrains tourbeux bien drainés, n'ont pas l'aspect désolé que nous avons trouvé à Airon. Nous les avons traversés, très souvent, pour nous rendre de Berck à Abbeville par Rue et Forest-Moutiers. L'aspect est, certes, un peu sévère en raison de l'absence de toute végétation arboricole. Mais des cultures existent car il y a assèchement permanent avec réseau de drainage parfaitement entretenu.

Lorsque la route quitte ces terrains, pour retrouver un banc de galets, le paysage change immédiatement et correspond avec exactitude aux variations photo-géologiques constatées.

A l'ouest de ces terrains soit tourbeux bien drainés, soit à assises de sables et de galets, s'étendent, à l'est des dunes, des terrains cultivés et des prairies dont l'aspect rappelle ceux de la région de Groffliers au nord de l'Authie, c'est-à-dire des terrains sableux recouverts de limon permettant leur exploitation et ayant déjà été drainés.

Cependant, à Saint Quentin en Tourmont, nous avons constaté une plus grande humidité et un drainage parfaitement entretenu mais nécessaire. Des dunes importantes, viennent, loin du littoral, limiter la zone des terrains exploitables. Nous y avons, à notre grand étonnement, rencontré de nombreux vergers. Il est probable que les dunes les protègent contre le vent de mer.

Au sud de la Maye, vers Favières et Hamelet, l'humidité des terrains est également marquée.

Il existe un réseau de drainage avec écoulement vers l'estuaire de la Somme mais nous retouvons ici haies de saules et de peupliers, bordant les fossés.

Ce qui nous a donc frappés avant tout, au cours de ces contrôles c'est, au nord de l'Authie, l'importance des tourbières et leur contact avec les terrains sableux et, au sud, la mise en valeur des terrains desséchés pour l'élevage ou la culture et le rôle essentiel du drainage.

La teinte gris mat, délavé, des bancs de galets correspond parfaitement à l'étendue de ces bancs qui vont en diminuant d'importance de Waben à la Canche, interrompus par une vallée ou des vallons, ayant donc, à ce niveau, un aspect discontinu.

Mais outre les terrains sableux maintenant exploitables, l'importance des dunes s'étendant vers l'intérieur nous a surpris. Cette extension correspond à nos

photographies avec un maximum entre Berck et Merlimont et à l'ouest de Saint Quentin en Tourmont.

Rappelons les cours très sinueux de l'Authie, de Colline Beaumont à l'estuaire, et de la Maye, à la fin de son trajet dans la plaine. Grâce à de nombreux chemins, nous avons pu repérer ces deux rivières dans la partie la plus curieuse de leur cours sans trouver, sur le terrain, une cause à ces tracés sinueux.

Dans la discussion qui va suivre, nous tenterons d'en donner une explication.

DISCUSSION.

Nous avons examiné toutes les vues intéressant la plaine maritime de la Somme à la Canche et présenté les photographies offrant le plus d'intérêt et mettant en valeur les caractères originaux de la région. Nous avons ensuite relaté nos contrôles sur le terrain, revenant à plusieurs reprises au même endroit et surtout à diverses époques de l'année (sèche ou pluvieuse).

Comment pouvons-nous maintenant concevoir la formation de cette plaine maritime ? Et d'abord, à quelle époque ?

Ses bancs de galets ont été étudiés par Dubois dans son travail sur les dépôts quaternaires. Il pensait qu'ils étaient d'époque tyrrhénienne II et d'origine avant tout marine, ayant trouvé des coquilles marines et prouvé la présence de glauconie dans les sables. Il a eu le grand mérite, nous l'avons dit, de déceler des bancs de galets au nord de Waben, mais seulement jusqu'à Airon. L'altitude moyenne de ces bancs est de 12 mètres mais il y a eu remaniement des couches superficielles soumises à l'érosion. Aussi est-il difficile d'en tracer un schéma exact au Tyrrhénien II. Les bancs de Cuend et de Waben n'ont que 10 mètres d'altitude. Les fossiles y sont rares et ce n'est que dans le banc de Conchil le Temple, qui s'étend jusqu'aux buttes de Colline Beaumont, que Dubois a trouvé deux hétérodontes : Tellina balthica et Modiola adriatica. Il convient d'ailleurs d'être très prudent en ce qui concerne les étages du quaternaire. Outre la présence d'une faune bien typique on doit s'appuyer sur la recherche du C 14. Celle-ci dépassait le cadre d'un travail de photogéologie.

Il ne faut pas oublier que F. Ottmann a montré, près de Palerme, que des argiles dites littorales et considérées comme typiques du Sicilien (plage de + 100 mètres) appartenaient, en réalité, à une formation profonde correspondant au bas de la pente continentale.

D'autre part, dans les divers "lambeaux" de plage de la Méditerranée on n'a pas découvert, malgré des latitudes différentes, de faunes ou de flores vraiment différentes et typiques. Il n'y a aucune raison d'être plus facilement affirmatif en ce qui concerne les plages "soulevées" du littoral de la Manche où l'on trouve une rare faune chaude au "Tyrrhénien II" alors que c'est une faune froide qui caractérise le "Sicilien" de Méditerranée.

Après avoir exprimé ces réserves nécessaires, revenons à nos bancs de galets étiquettés, classiquement, Thyrrhénien II.

Dubois fait remarquer que, si l'on prolonge la direction Nord est-sud ouest de la vallée de l'Authie, (entre Nempont Saint Firmin et Colline Beaumont), vers le Sud Ouest, on s'aperçoit que le cours de la rivière passerait entre le banc de Quend (dont le grand axe est orienté Nord Sud) et le banc de Flandre, décrivant la courbe que l'on sait, et, orienté transversalement par rapport au premier. Mais remarquons que si le banc de Quend est bien orienté Nord Sud, il est, lui-même, éloigné du plateau dont le sépare une zone tourbeuse bien draînée.

Mais quelle est l'origine des galets entre Somme et Canche ? Viennent-ils de la falaise normande ? Nous avons montré que le courant marin nord-est les dirigeait vers la pointe du Hourdel et qu'ils ne franchissaient pas la Somme actuelle, rivière très calme. Ont-ils été arrachés à leur niveau actuel, à la falaise crayeuse, lors de la transgression thrrhénienne II, sans qu'il y ait eu déplacement ? Or tous ces galets sont usés. Il y a donc eu transport,mais le point de départ a été au nord de la Somme quaternaire. D'ailleurs le nombre et l'importance des bancs décroissent au fur et à mesure qu'on se rapproche de la Canche.

Doit-on envisager, qu'au Tyrrhénien II, le courant de l'Authie était assez violent pour empêcher la progression des galets vers le Nord, d'où l'aspect très particulier du banc de Flandre et l'éloignement du banc de Quend, déplacé par ce même courant, sur sa droite.

Nous avons trouvé exagéré d'attribuer à la Somme l'impossibilité pour les galets de traverser l'estuaire de cette rivière au Flandrien, époque durant laquelle s'est édifiée la plaine triangulaire au sud de la Somme, et nous avons donné nos raisons. Mais il n'est pas impossible, qu'au Tyrrhénien II, avant le grand creusement des vallées effectué durant la régression grimaldienne, l'Authie, large et d'allure torrentielle, ait pu modifier la situation des galets sur sa rive droite et s'opposer à sa gauche, au charriage vers le Nord(sous la poussée du courant marin) d'autres galets arrachés, plus au Sud, à la falaise crayeuse : d'où l'actuel banc de Flandre.

Certains bancs de galets sont donc adossés à l'ancienne falaise, d'autres paraissent isolés dans la plaine. Il faut peut-être aussi tenir compte des diverses oscillations de la transgression flandrienne qui ont pu remanier certains bancs bien que, pour notre région, le maximum de cette transgression ait été établi à + 5 mètres.

Il ne faut pas oublier, également, le vent dominant et l'action des lames. Nous allons en donner de suite, un exemple : au nord-ouest du Crotoy, existe un banc de galets important qui n'est que le prolongement, vers le Sud, du banc de Saint Firmin, au nord duquel coule la Maye.

Or Dubois rapporte, (et s'en étonne), qu'il a trouvé le flandrien supérieur (que nous définirons plus loin) sur le Tyrrhénien II du Crotoy, et, par contre, ce même Flandrien à une altitude plus basse que ce Tyrrhénien II, à Herre,(entre les bancs de Flandre et de Quend), au nord de la dépression tourbeuse dont nous avons parlé plus haut. Il peut y avoir eu des mouvements très localisés d'affaissement ou d'exhaussement comme ceux signalés, en Corse, par Ottmann dans sa thè-

se : le quaternaire de la côte occidentale étant très déformé, celui de la côte orientale à peine soulevé à l'intérieur. Mais n'est-il pas, ici, plus simple de penser que les sables du Flandrien supérieur ont, sous l'influence du vent d'Ouest et Sud Ouest, recouvert partiellement le Tyrrhénien II près du Crotoy ?

Après la régression grimaldienne (à - 100 mètres) les diverses phases de la transgression flandrienne, correspondant à des mouvements d'affaissement du continent avec déplacement vers la mer de la flexure continentale, vont jouer un rôle primordial dans la formation de notre plaine maritime, au nord de la Somme. Ces dépôts flandriens sont visibles dans les vallées inférieures des rivières, jusqu'à Montreuil pour la Canche, jusqu'à Abbeville pour la Somme.

Mais, outre ce remblaiement partiel des vallées, différentes couches de galets, graviers, sables ou de sédiments plus fins se sont déposées sur le sol crayeux, à l'ouest de la falaise.

Des sondages ont été effectués et rapportés par Gosselet. Ils ont permis, non seulement de connaître l'épaisseur des dépôts flandriens mais également d'apprécier l'altitude de la craie.

D'après Dubois, on peut distinguer trois assises au Flandrien de notre région.

I) L'assise dite d'Ostende, de - 30 m à - 15 m environ, comprenant des galets, des graviers et des sables, dont la faune est froide et caractérisée par un desmodonte : Mya truncata. Au-dessus, on trouve des tourbes représentant un faciès continental.

2) De - 15 m à - 2 mètres est située l'assise dite de Calais, comprenant d'abord des sables à hydrobia (gastéropodes d'eau douce avec faciès saumâtre), puis un faciès marin, avec des sables de plage, caractérisé par un hétérodonte: donax, facilement reconnaissable grâce à la coloration violette de l'intérieur de ses valves et dont nous avons plusieurs exemplaires. Au-dessus de ces sables, nouveau faciès du type polder avec sables gris et tourbe. Alors que la couche d'Ostende correspondrait aux couches nordiques à Mytilus et Zirphoea, celle de Calais correspondrait aux couches à Littorines et à Tapes.

3) Enfin de - 2 mètres à 0 on trouve le Dunkerquien : sables à donax et sables à cardium edule Linné : correspondant aux couches à Mya arenaria(faune froide). Les couches supérieures du Dunkerquien correspondraient à l'époque franque et aux oscillations du Moyen-Age.

Si l'on peut considérer l'assise d'Ostende comme tardiglaciaire les deux autres sont postglaciaires.

D'autre part, d'après les sondages rapportés par Gosselet, la craie a été trouvée au Touquet-Paris-Plage à - 31 mètres, à Merlimont à - 24 m 60, à Cucq à - 23 et à - 24 mètres (deux sondages).

On s'aperçoit de l'importance du plongement des couches sénoniennes vers le synclinal de la Manche.

Rappelons que dans la carrière Robbezin (du banc "Tyrrhénien II" de Conchil

le Temple) la craie est au niveau de la mer et qu'à Saint Firmin elle n'a pas été trouvée à 5 mètres au-dessous du niveau de l'eau inondant la carrière, celle-ci étant sensiblement au niveau de la mer toute proche (enquête début 1962).

De plus, la composition des diverses assises du Flandrien indique des oscillations positives ou négatives de la mer intéressant chacune d'entre-elles, à moins que la formation d'un cordon littoral ait, peu à peu, modifié les dépôts de la partie supérieure de chaque assise.

Mais, pour mettre, une nouvelle fois, en évidence combien la notion d'altitude est relative quand il s'agit de dépôts d'une transgression (et pour nous inciter encore à la prudence !) donnons ici les altitudes des couches de ce même Flandrien, dans la région d'Oslo, d'après Dubois :

- Flandrien inférieur (Ostende) + 200 à + 110 mètres
- Flandrien moyen (Calais) + 45 à + 13 mètres
- Flandrien supérieur (Dunkerque) 0

Le Schleswig, pour Dubois, a fait charnière, lors de ce mouvement de bascule du continent.

Mais les oscillations du Flandrien supérieur se sont fait sentir à l'époque historique, au IIIème, au VIIème et même au XIIIème siècles. L'histoire nous apprend qu'Abbeville et Montreuil recevaient des bateaux venant de la mer. Nous verrons cette question plus en détail lors de l'étude des estuaires. Il est certain que des sables marins dunkerquiens recouvrent la tourbe où l'on a trouvé des poteries gallo-romaines (dans la vallée de la Canche, en aval de Montreuil, par exemple). Nous avons indiqué que, sur les photographies aériennes, ces dépôts de sables marins "venaient" en gris moins foncé que les dépôts tourbeux situés plus en amont, dans cette vallée de la Canche.

Dans notre plaine quaternaire, les sondages ont montré que deux faciès se succèdent dans une même couche. On peut même passer latéralement de l'un à l'autre (tourbes d'Airon et sables de Berck Merlimont). En effet, des oscillations positives de la mer ont favorisé un nouveau développement de la tourbe (Airon). Mais c'est surtout au Flandrien moyen (assise de Calais), oscillation la plus forte, qu'en raison de l'élévation importante du niveau de l'eau, la tourbe s'est accumulée sur plusieurs mètres, l'alluvionnement des rivières n'ayant pas été aussi important que cette élévation du niveau de l'eau.

Il semble donc que les tourbières d'Airon soient constituées de 2 couches du faciès polder formées durant le Calaisien et le Dunkerquien.

Certes, le déboisement, le défrichement et sans doute des conditions climatiques différentes (d'où abaissement du niveau des sources) ont réduit le développement de la tourbe. Cependant, au sud de Berck, la tourbe dunkerquienne recouvre des sables à Cardium edule, également dunkerquiens.

La tourbe, habituellement, se forme par accumulation de sphaignes. Mais, ici, les graminées locales n'ont pu, comme les sphaignes, provoquer une élévation de l'eau.

La couche tourbeuse n'a atteint, que ce soit à Airon ou au sud de Berck, (entre Berck et Groffliers) un tel développement, qu'en raison de l'élévation de l'eau.

Cette élévation s'est produite au cours de diverses oscillations du Flandrien mais surtout au Flandrien moyen.

Il y a donc, dans notre plaine flandrienne un double apport, marin et tourbeux. Au Flandrien supérieur, on peut supposer que les dépôts se sont effectués de la manière suivante : il y a eu, peu à peu, amoncellement de sables venant du Sud et formation d'une barre ayant joué, ici, le rôle des pouliers de galets au sud de la Somme.

Il existe, au minimum, deux cordons de dunes, deux anciennes barres, correspondant à deux oscillations du Flandrien supérieur. Entre ces dunes et le rivage, sables et tourbes se sont peu à peu déposés.

L'apport marin a surtout été important au nord et au sud de l'actuel estuaire de l'Authie, au nord de l'estuaire de la Somme, au sud de celui de la Canche. Entre ces apports marins, des zones tourbeuses se sont étendues, à l'aval des rivières de moindre importance. Mais nous pensons qu'au début du Flandrien supérieur l'Authie a continué à couler entre les bancs de Quend et de Flandre, dans la direction de l'estuaire de la Somme dont elle devait être un affluent. La Maye n'était alors qu'un des affluents de l'Authie.

Mais le cours inférieur de l'Authie s'est trouvé envahi par la tourbe et ensablé par les apports marins venant du Sud-Ouest, en raison du vent dominant et du courant marin. Son cours a été refoulé vers le Nord. Puis, avec difficulté, après plusieurs méandres parmi ces terrains d'alluvions, il s'est dirigé vers le Nord avant de trouver, enfin, une zone libre de sédiments marins, vers l'Ouest. Ceci existe actuellement dans la baie de la Somme où la rivière, en aval du canal, suit un trajet variable selon les bancs de sable qu'elle rencontre.

La Maye, elle, a pu ensuite, bien que très gênée par les dépôts sableux marins, et après un cours très sinueux, rejoindre la baie de Somme, n'ayant pas eu à lutter contre l'envahissement de la tourbe.

Que conclure, quant aux anciens rivages de cette plaine ? Il y a peut-être eu deux oscillations au Tyrrhénien II. Ne parle-t-on pas, actuellement, d'un Tyrrhénien III ? Les fossiles sont rares et nous ne pouvons que constater l'irrégularité du cordon littoral, l'éloignement, parfois, des bancs de galets par rapport au plateau.

En ce qui concerne le Flandrien, on a signalé :

1) des dépôts de tourbe au Touquet, à Cayeux, (découverts lors de marées très basses), et même au niveau de Camiers;

2) un cordon littoral flandrien sous les sables au nord-ouest d'Etaples (que nous avons contrôlé).

Mais entre la cote - 100 mètres et + 5 mètres, (maximum reconnu de son ex-

tension, ici), il est difficile de dessiner des lignes de rivage correspondant aux oscillations positives de la mer flandrienne.

Deux lignes de dunes existent. Mais il s'agit d'anciennes barres et non de vrais rivages. Aussi, la preuve de la transgression flandrienne est plus facilement trouvée dans les basses vallées où les dépôts sont bien repérables (ainsi pour la Canche).

Outre les apports marins (sables) et tourbeux, la photogéologie nous a donc permis d'individualiser, avant tout, un cordon littoral "Tyrrhénien II" et deux anciennes barres sableuses flandriennes.

Les géologues belges, comme Rutot et Van den Broeck ont donné au flandrien une importance jugée ensuite trop grande. Mais nous devons constater, qu'en raison de plusieurs déplacements, vers l'intérieur ou vers la mer, de la flexure continentale, le rivage flandrien, soumis à ces diverses oscillations, ne peut être, actuellement, repéré aussi facilement que le cordon littoral attribué au Tyrrhénien II, par Dubois.

Ces sédiments sableux ou tourbeux déposés, quelle a été leur évolution, conduisant à un sol exploitable pour le paysan ?

Nous ne reparlerons pas des terrains tourbeux ayant déjà eu l'occasion dans les chapitres "Tapis végétal" et "Lithologie" d'en décrire le déssechement par l'homme. Rappelons qu'ils peuvent être utilisés comme prairies après un long drainage qui doit persister. Mais certains terrains de tourbe sont inutilisables (Airon) sauf pour l'horticulture. On utilise, en effet, la tourbe pour alimenter le sol des jardins et favoriser, à Berck et au Touquet, la pousse du gazon.

Les terrains sableux, d'origine marine, seront divisés par nous, en deux catégories, dans cette plaine :

1°) Les terrains sableux que nous appelerons "humides". Formés d'alluvions marines on les nomme Molières ou terrains renclos, étant parfois isolés de la mer par une digue appelée renclôture.

Sur ces alluvions sableuses, la mer a déposé, lors de périodes calmes, une couche, souvent mince, de très fins sédiments : vase ou limon argileux. Cette couche a le grand avantage de rendre ces terrains fertiles mais l'inconvénient d'en faire des sols à peu près imperméables

où, avant utilisation, la nécessité d'un "égouttage" prolongé puis d'un drainage permanent aboutissant soit à la Somme, à l'Authie ou à la Canche.

Ces terrains, dont la majorité est exploitée pour l'élevage des chevaux ou parfois la culture de la betterave, sont donc uniquement d'origine marine.

2°) Une autre catégorie de terrains sableux marins est celle provenant de sables dunaires, donc secs. Séparés du littoral par les dunes et formés aux dépens de celles-ci, l'évolution de ces terrains est entièrement différente des premiers (humides). Des oyats fixent d'abord le sable puis, peu à peu, en trois

ans environ - (il faut que ce sol soit plat) - des graines amenées par le vent réussissent à germer. Un maigre tapis herbeux, clairsemé, s'intercale entre les oyats Retenue par les racines, une mince couche limoneuse recouvre le sable, maintenant. Son origine ne peut être qu'éolienne.

Car le vent, fait curieux sur une côte occidentale française, souffle ici, assez souvent du Nord-Est, ne serait-ce que quelques heures, parfois, dans la journée. Une observation de ces terrains, durant plusieurs années, nous permet d'affirmer que ce vent du Nord-Est apporte à ces terrains sableux des poussières de limon argileux recouvrant le plateau crayeux.

Grâce aux acides des racines, à la fixation de l'azote atmosphérique, aux bactéries, etc., une pellicule d'humus se constitue. Des prairies peuvent ainsi, lentement, se développer. Nous avons assisté à la naissance de certaines d'entre-elles. Parfois, durant la saison pluvieuse et froide, des mousses remplacent, partiellement, le maigre tapis herbeux, qui reparaît, de nouveau, au printemps. Mais ce limon argileux rend vite le sol imperméable, d'où inondations quand les précipitations atmosphériques sont abondantes.

Par contre, si les racines ne retiennent pas suffisamment le sable, celui-ci "ressort", sous l'action du vent, lors des périodes de sécheresse, rares, heureusement. Ces terrains ne peuvent être exploités que pour l'élevage et ne seront jamais que de médiocres pâtures.

Quel est donc maintenant, l'avenir économique de cette plaine flandrienne ?

La partie la plus étendue devant être drainée, l'avenir de la région dépend entièrement de la discipline et de la compréhension ces divers propriétaires. Un syndicat existe exigeant de tous l'entretien des fossés et des "courses" et leur faucardage. Une commission visite parfois les "bas champs" réunissant propriétaires et personnalités.

Celle de la Somme était dernièrement présidée par le député maire d'Abbeville, l'ancien ministre Lejeune.

Son but est non seulement de veiller au drainage des terrains mais d'oeuvrer pour leur amélioration, leur meilleur rendement.

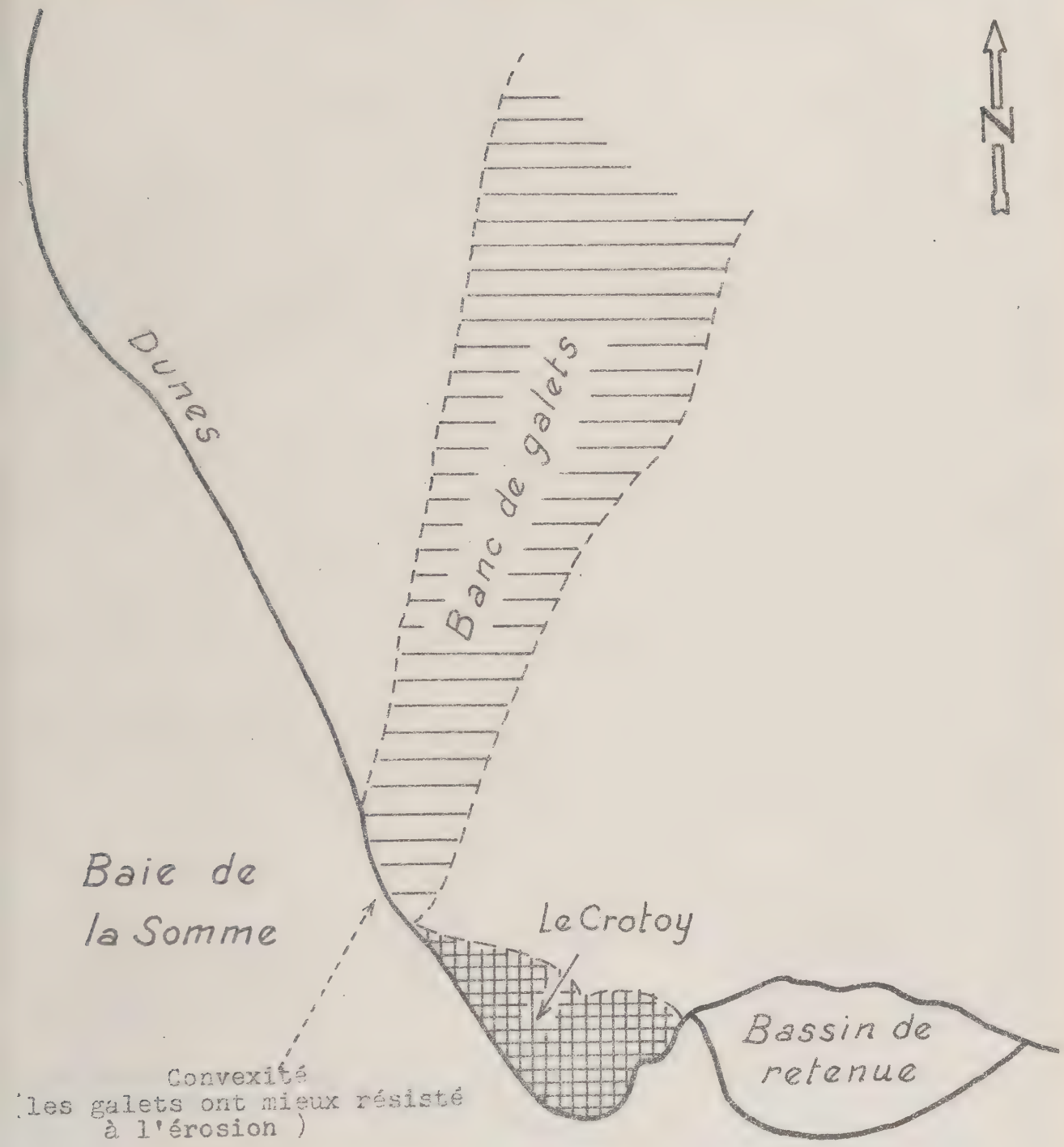
Les terrains bien drainés et entretenus sont, en effet, fertiles et donnent de belles récoltes de betteraves, lorsque les champs cultivés remplacent la prairie. Mais les soucis de l'éleveur ou du cultivateur sont, ici, (on s'en doute), plus nombreux que ceux du paysan normand !

III - Nous allons terminer ce chapitre intéressant la plaine maritime par l'étude des estuaires et du littoral.

La Bresle n'ayant pas d'estuaire, les trois autres rivières, Somme, Authie et Canche vont l'une après l'autre retenir notre attention. Cependant l'estuaire

Photographie 038 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)



PHOTOGRAPHIE 038

de la Somme est si large que nous en présenterons seulement des photographies du rivage nord, car cette zone appelle de nombreuses remarques:

Photographie 038 (2106-2306). Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

Cette vue aérienne nous montre, à sa partie inférieure une agglomération importante qui est le Crotoy.

Nous pouvons immédiatement distinguer trois zones sur cette vue. A l'Est : des terrains humides avec draînage et écoulement vers l'estuaire. Il existe même un canal aboutissant à l'estuaire un peu à l'est du Crotoy. Ces terrains humides sont limités, au Sud, par la ville même et par un schörre protégé par une digue à concavité nord.

Mais, à l'ouest des terrains humides, nous retrouvons les terrains gris mat, secs. Tout à fait au sud de cette bande qui semble diminuer de largeur à mesure qu'on se rapproche de l'estuaire, des terrains sableux semblent former un barrage entre ces terrains gris mat et le rivage. Cette bande de rectangles sans trace d'humidité appartient au banc de galets de Saint Firmin dont nous avons déjà, sur une autre vue concernant la Maye, montré la partie nord. Les sables, au nord ouest du Crotoy, appartenant au Flandrien supérieur, recouvrent partiellement, à son extrémité sud, les bancs de galets, comme nous l'avons annoncé lors de l'étude du Tyrrhénien II et du Flandrien. Voici la vue confirmant nos dires.

Une troisième zone, plus à l'Ouest, se compose de terrains sableux mais, bordant le rivage, un cordon dunaire recouvert de son habituel tapis végétal limite, à l'Ouest, ces terrains très humides où nulle trace de draînage artificiel n'apparaît. Mais, à la partie supérieure de la photographie, ces terrains sont draînés et déjà exploités.

A peu de distance du rivage : présence de bancs de sable allongés ayant leur grand axe Sud-Est Nord-Ouest.

Ce qui nous frappe en suivant le rivage, c'est :

1°) sa légère convexité à l'extrémité du banc de galets recouvert de sables dunkerquiens;

2°) une concavité, à grand rayon, dirigée vers le Sud-Ouest et intéressant la zone des dunes.

Assemblage n° 044 et 045 (2106-2306). Le Nord est du côté de ces numéros.

Cet assemblage fait suite, vers le Nord, à la vue précédente. Les rectangles des champs draînés de l'angle supérieur gauche et ouest de la vue 038 se retrouvent ici dans l'angle inférieur droit. Les terrains humides et draînés occupent d'ailleurs le tiers droit.

Dans l'angle inférieur droit apparaît le cours terminal de la Maye qui se jette dans l'estuaire après avoir traversé un schörre de faible étendue.

Assemblage 044-045 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

N

Photographie 041 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

Photographie 036 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

Assemblage des photographies 202-205 (2.106-2.306)

(Institut géographique National)

La partie gauche de l'assemblage comprend deux cordons dunaires se rejoignant par une courbe concave vers le Nord, près du rivage. Une expansion de ces dunes se dirige, loin vers l'Est, jusqu'au sud du village du Bout des Crocs. A l'Est du cordon dunaire le plus interne est située, plus au Nord, et le long de plusieurs routes, (au sec), l'agglomération de Saint Quentin en Tourmont. Entre les deux cordons dunaires, on aperçoit quelques terrains gagnés sur le sable et de faible étendue.

Mais, comme pour la vue 038, c'est le rivage que nous allons maintenant étudier. Au nord du schörre que traverse la Maye, existe une vaste concavité dirigée vers le Sud, puis un nouveau schörre apparaît. Jusqu'à la pointe ouest, et avant le changement de direction à angle droit, le tracé est sensiblement rectiligne.

Suivons maintenant la côte du Sud au Nord : nous remarquons deux petites concavités dirigées vers l'Ouest, avant un angle très obtus, puis une nouvelle petite concavité dirigée vers l'Ouest également. Au nord de cette dernière, tracé à peu près rectiligne avec, cependant, quelques très discrètes concavités regardant vers l'Ouest. La mer est basse et le contour du rivage, vers la pointe de Saint Quentin doit être suivi minutieusement et à la loupe.

Au large : bancs de sables dont l'un, très important fait un angle obtus ouvert vers l'Est. Avant cet angle obtus et à l'ouest de la côte, présence d'une tache hétérogène, ovalaire, qu'il y a lieu de contrôler sur place.

Remarquons, sur le sable, les traces d'un drainage Nord-Sud paraissant se diriger vers quelques chenaux plus importants et notons également que, du Crotoy à la pointe de Saint Quentin, la côte décrit une vaste courbe concave, (vers le Sud et vers le Sud-Ouest).

Sans quitter l'estuaire de la Somme, nous allons examiner rapidement, deux photographies aériennes, l'une n° 41 (2106-2306), dont les numéros sont du côté opposé au Nord, a été prise au moment du flot, l'autre 036 (2007-2307), au moment du jusant, (Nord du côté opposé à ces numéros également). La pointe du Hourdel, dont nous connaissons l'accroissement constant, est visible au Sud. Sur la première vue, parmi la teinte gris foncé hétérogène, des bancs de sable, recouverts par l'eau, sont facilement repérés au Nord et au Sud. Mais une bande rectiligne noire, de direction Sud Est - Nord Ouest, apparaît à la partie moyenne puis supérieure de la photographie. Cette image s'estompe vers l'Ouest. Sur la 2ème vue, prise à marée basse, de multiples méandres occupent l'estuaire entre la pointe du Hourdel et les dunes du nord-ouest du Crotoy. Elles se prolongent à l'Ouest, (sur une autre vue que nous ne présentons pas), jusqu'à la hauteur de Cayeux.

L'image rectiligne de la 1ère photographie n'est aucunement visible sur la 2ème. Elle devrait, en effet, être retrouvée dans l'angle supérieur droit de la vue 036. Nous expliquerons, plus loin, la raison de cet aspect totalement différent.

Deux photographies 202 et 205 (2106-2306) - le Nord du côté opposé à ces numéros, sont réunies en un assemblage ramené aux dimensions réglementaires du format qui nous est imposé.

Cet assemblage fait suite à l'assemblage 199-200 (1) intéressant la fin du cours de l'Authie, dans la plaine maritime. Nous sommes ici dans l'estuaire même qu'en raison de sa largeur on nomme, souvent, baie. A la partie inférieure : le schörre, séparé des terrains renclos; plus au Sud, une route digue.Il est nettement plus étendu que celui de la rive nord. La mer est haute et le slikke recouvert.

Suivons le littoral du Sud au Nord.

Au Sud, on note l'avancée que dessinent les sables. C'est la pointe de la Dame Blanche (dite aussi"de Routhiauville"). Les sables semblent s'amasser en flèche en direction du Nord. Dans l'estuaire même, le schörre s'avance jusqu'au milieu de celui-ci.

Sur la rive nord, à l'ouest du schörre de faible étendue, nous retrouvons la profonde concavité orientée vers le Sud déjà notée sur l'assemblage 199-200(2)

Puis, après une pointe sableuse (dite de Groffliers ou de La Rochelle),trois concavités orientées vers le Sud-Ouest se succèdent du Sud-Est au Nord-Ouest jusqu'à l'extrémité de la digue de Berck. Le rivage est ensuite sensiblement rectiligne et suit une direction Sud Ouest - Nord Est après deux angles obtus successifs.

Deux faits nous frappent sur cet assemblage :

1°) l'avancée de la pointe de la Dame Blanche au Sud et l'importance des terrains renclos et du schörre;

2°) au Nord, les différentes encoches concaves dont la plus importante, entre la pointe de Groffliers et le schörre de la rive droite paraît rentrer à l'intérieur de la plaine quaternaire.

Photographie n° 119 (2105-2305). Le Nord est du côté de ces numéros.

Voici une dernière photographie d'estuaire. Il s'agit de la Canche entre Etaples, dont nous apercevons une partie de l'agglomération (un peu au-dessus de l'angle inférieur droit) et le Touquet, sur sa rive gauche.

La mer est basse et, outre le schörre, le slikke est en partie visible. Remarquons de suite la différence qui existe dans la valeur du grisé entre schörre et slikke. Ce dernier, vaseux, est d'un gris moins foncé que le schörre sur lequel une végétation discrète et hétérogène renforce l'intensité du grisé, entre le chevelu du drainage, où pénètre la mer, et les quelques mares éparses.

Sur la rive gauche : aspect très avancé, en pointe, de la rive s i,à la terminaison de l'estuaire, sur le territoire du Touquet.

---

(1) Page 79.

(2) Page 79.

Photographie 119 (2.105-2.305)

(Institut géographique National)

Photographie 204 (2.007-2.307)

(Institut géographique National)

Remarquons également l'importance des terrains d'alluvions au sud de la rivière.

Au Nord, on suit le dessin de la falaise crayeuse sous la forme d'un fin liseré blanc, de direction sud est - nord ouest. Le sable la recouvre. Mais nous notons une première concavité dirigée vers le Sud Ouest, puis une deuxième de moindre importance. Enfin, à la hauteur de la pointe du Touquet, existe, sur cette rive nord, une encoche concave très nette en direction du Sud Ouest. La côte, après un tracé sud est - nord ouest prend ensuite la direction sud-nord, après un angle obtus très émoussé, sur la vue aérienne faisant suite à celle-ci (et que nous ne présentons pas).

Donc ici, comme pour les deux estuaires précédents, nous constatons une nette tendance à l'accroissement de la rive sud en forme de pointe lorsque l'estuaire aboutit à la mer. Par contre, dans les trois cas, la rive nord est érodée, semble-t-il, et cette érosion se traduit par des images concaves, en croissant, dont le plus important est sur la rive droite de l'estuaire de l'Authie.

Envisageons, maintenant, le littoral proprement dit. Nous savons que de la Bresle à la Canche il offre une grande variété dans cette région que l'on dit monotone !

De Mers à Ault : hautes falaises de craie puis pouliers de galets jusqu' à la Somme. Ensuite : dunes de sable. Celles-ci, au nord de la Canche, recouvrent la falaise crayeuse, qui n'est que partiellement visible, près d'Etaples.

Nous avons montré des vues aériennes typiques des pouliers de galets, des "rideaux" comme disait Cloëz (qui a dû confondre ce terme avec le mot picard "riden"). Nous n'y reviendrons pas.

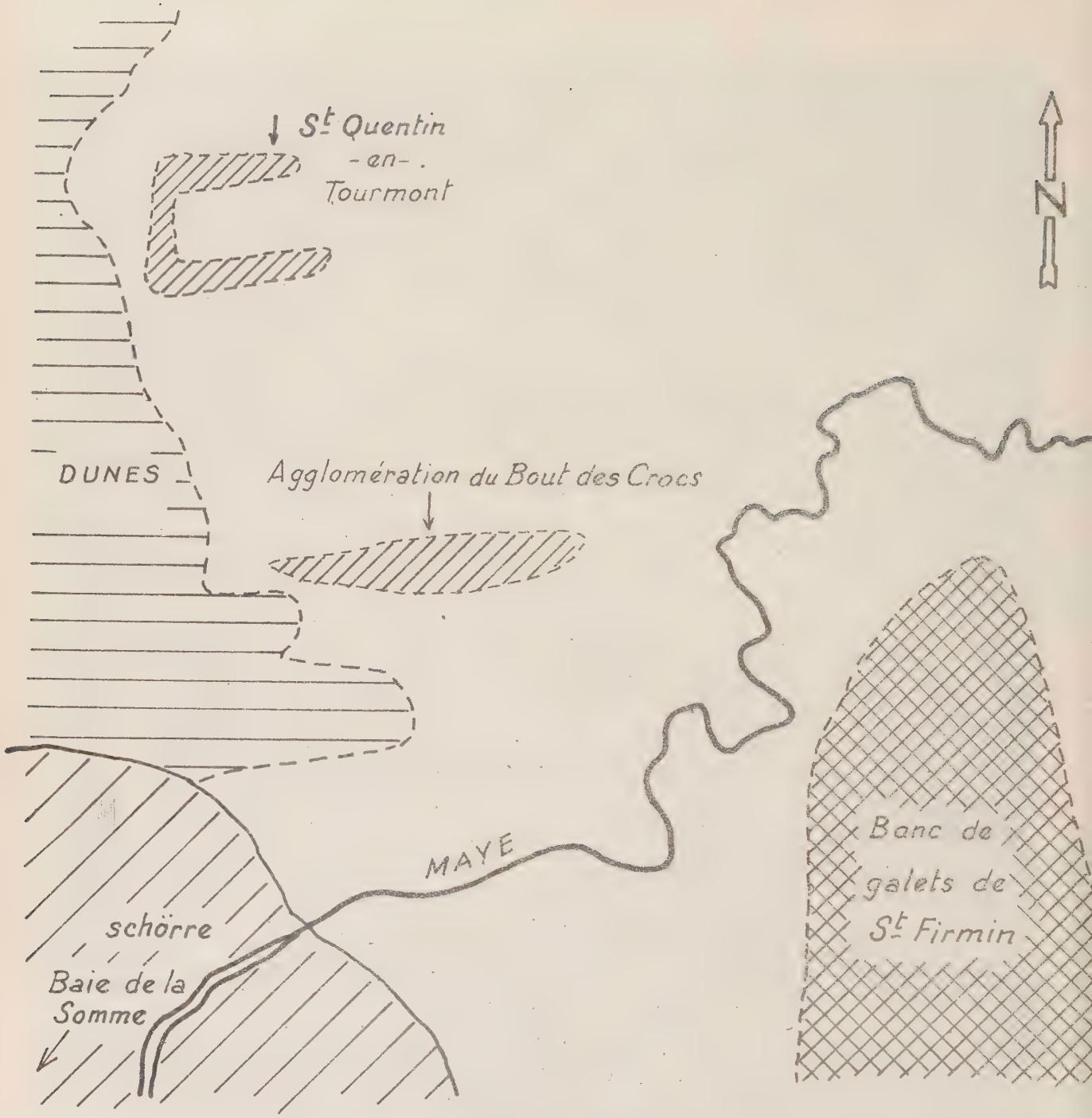
Nous allons donc montrer deux seules vues; l'une du littoral au sud d'Ault - l'autre entre Merlimont et le Touquet.

Photographie n° 204 (2007-2307). Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

Cette vue aérienne représente le plateau avec son damier des champs; mais elle offre un double intérêt :

1°) Elle met en évidence plusieurs valleuses dont deux plus importantes, celle du Bois de Cise au Sud Ouest, celle d'Ault au Nord Est. Entre elles, existent deux autres valleuses, plus modestes. A noter la présence sur les pentes, de rideaux, plus marqués et plus rapprochés à Ault.

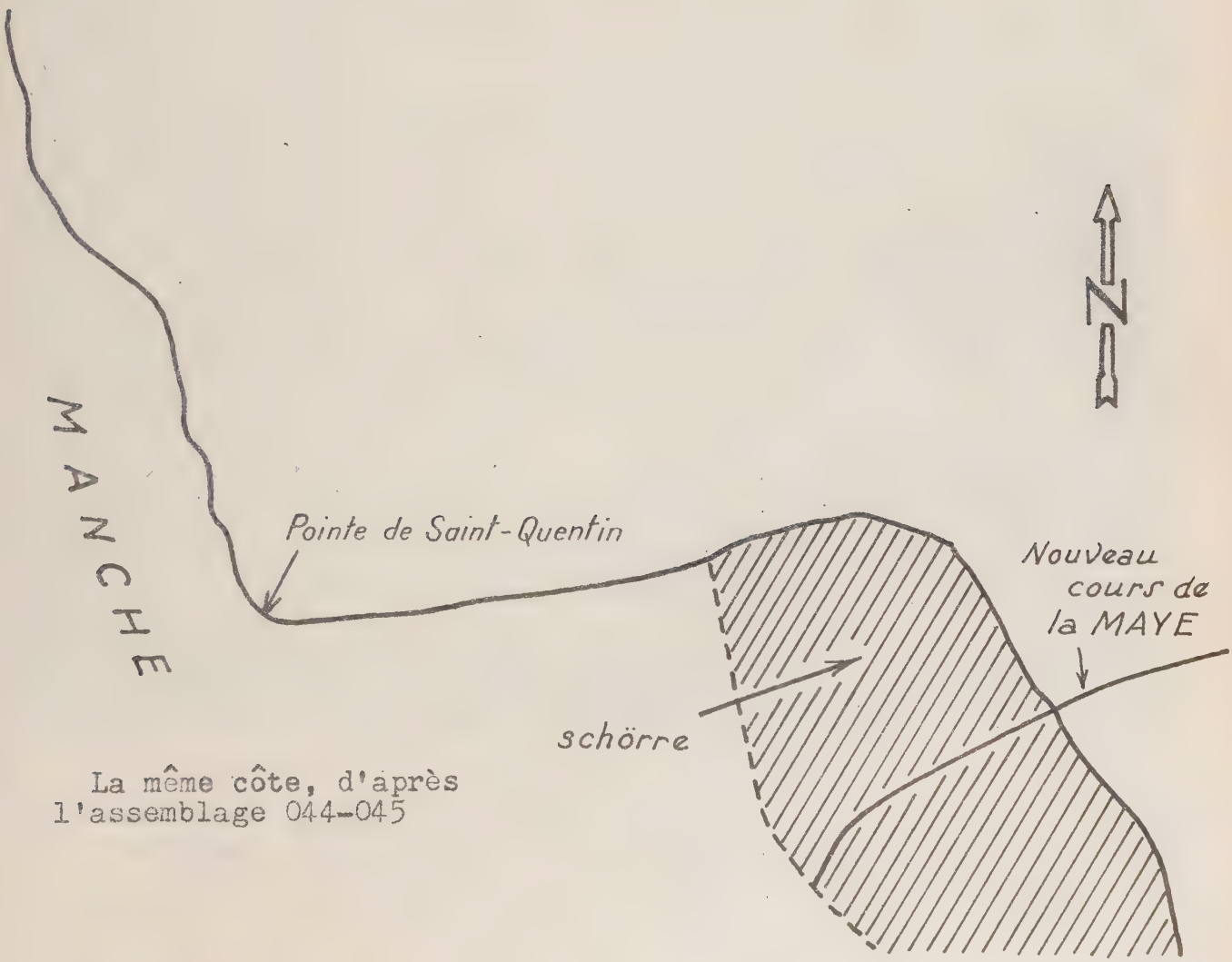
2°) A la partie toute supérieure de la vue, l'agglomération d'Ault se continue par le faubourg d'Onival, selon une direction sud ouest - nord est. Mais, à un travers de doigt du bord supérieur de la photographie commence la plaine maritime. Là, est exactement situé le sommet du triangle quaternaire Ault - Le Hourdel - Saint Valéry-sur-Somme, limité, à l'Ouest, par une étroite bande blanche de galets le séparant de la mer.



COURS TERMINAL ACTUEL DE LA MAYE

(d'après une photographie aérienne non présentée)

COTE NORD DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME
d'après carte Gosselet I906
(échelle = I/80.000°)



La même côte, d'après
l'assemblage 044-045

Une deuxième photographie n° 116 (2105-2305) est également intéressante à un double point de vue. Le Nord est du côté opposé à ces numéros.

Remarquons d'abord, au sud de la vue, le contact entre les dunes de sable et une zone tourbeuse à l'Est. Il s'agit des terrains tourbeux au nord ouest d'Airon. Mais, ici, il y a un dessèchement très poussé et des prairies, encore humides, entourées de haies, sont exploitées pour l'élevage.

Plus au Nord, avant l'agglomération du Touquet, terrains sableux recouverts, partiellement, par la forêt. Mais cette photographie attire notre attention :

1°) Par l'aspect des dunes. Certes, il existe ici, comme plus au Sud, (à Berck), un cordon interne dunaire et un autre bordant le littoral. Mais celui-ci s'est étiré vers l'Est, paraissant se dédoubler. Des traînées sableuses, non recouvertes de végétation semblent réunir aux dunes du rivage un nouveau cordon plus à l'Est. Si les deux grands cordons dunaires peuvent être rattachés à deux anciennes barres, (édifiées lors d'oscillations du Flandrien supérieur), ce dédoublement partiel du cordon le plus occidental est dû à l'action du vent de mer comme le prouvent ces traînées horizontales de sable"venant" en blanc immaculé sur un fond gris foncé peu intense et hétérogène de végétation dunaire.

2°) Immédiatement à l'ouest de la plage, des bancs de sable apparaissent, allongés parallèlement au littoral, avec leur grand axe sud-nord. Remarquons que, lorsqu'ils présentent une convexité, celle-ci est orientée vers le large, vers l'Ouest, car elle est due au "rip current".

Ainsi, se sont constitués les bancs de sable du Flandrien supérieur ayant donné ces cordons de dunes dont nous venons de parler.

Négligeant, maintenant, le littoral à falaises de craie, et à valleuses, étudié par Brochu dans sa thèse, et les plages de galets au sud de la Somme, nous irons visiter les rives des estuaires et les côtes sableuses entre Somme et Canche.

Nous avons contrôlé, sur le terrain, certains aspects de la rive nord de la Baie de Somme. Mais, auparavant, à marée basse, nous avons pu voir les méandres, très ramifiés, occupant tout l'estuaire. A marée haute, par contre, aucune image n'était visible. Nous expliquerons cependant, dans la discussion, comment doit être interprétée la photographie aérienne n° 041 (2106-2306) (1).

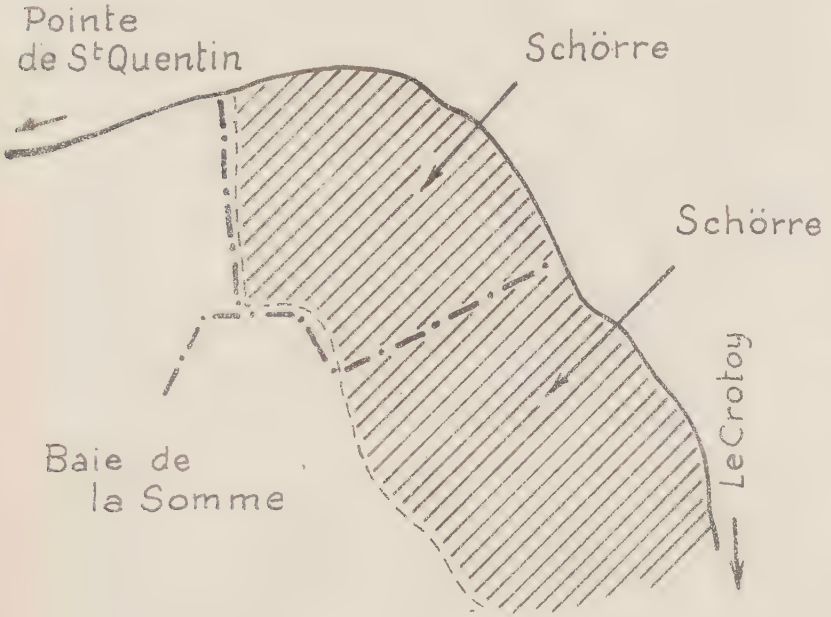
Nous avons repéré les sables flandriens sur le banc de galets au nord ouest du Crotoy et, en suivant, du Sud-Est au Nord-Ouest, la ligne des dunes, nous avons constaté, qu'après d'abondantes précipitations atmosphériques, toute la plaine située entre le cordon de dunes et le banc de galets était entièrement inondée. Nous avons ensuite, contrôlé le schörre, à l'est du Crotoy, limité au Sud par une digue convexe : il s'agit d'un bassin de retenue construit sous Napoléon III. Ce bassin, en théorie, se remplit à marée haute, puis les vannes sont fermées. A marée basse, on les ouvre pour chasser le sable du port, situé immédiatement à l'

---

(1) page 97.

Photographie 116 (2.105-2.305)

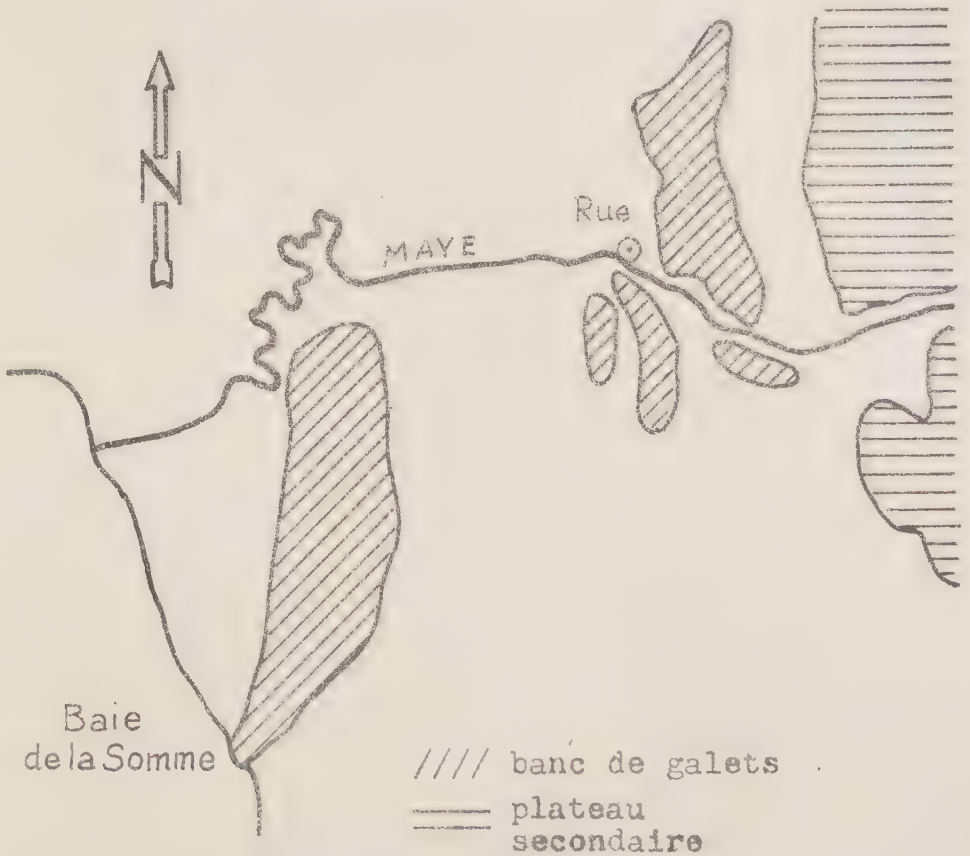
(Institut géographique National)



.-.-.- = Digue en construction pour la protection du schörre (partie nord)

(Une partie de la digue suit la rive droite de la MAYE non représentée sur le schéma)

Echelle = I/25.000°



//// banc de galets

═══ plateau secondaire

Echelle = I/80.000°

Cours de la MAYE dans la plaine maritime
(d'après la carte de Gosselet rectifiée pour le cours terminal)

Ouest. Mais ce bassin est, lui-même, envahi par le sable (schörre de la vue aérienne) (1) et son fonctionnement paraît abandonné.

Lors d'un autre contrôle, nous avons vu le cours terminal de la Maye.

L'aspect actuel, qui est celui de l'assemblage, montre qu'il y a eu, par rapport à la carte géologique de Gosselet (1906), déplacement de ce cours vers le Sud.

Au lieu d'une courbe convexe vers le Sud, la rivière, après un angle très obtus, passe sous la route-digue longeant le schörre et traverse celui-ci avant d'aboutir à l'estuaire de la Somme proprement dit.

En suivant la côte vers le Nord, on suit également le schörre, mais, la dune, elle-même, est limitée par une concavité regardant vers le Sud. Or la carte géologique nous indique ici un tracé rectiligne.

Il semble que le sable, déplacé de la côte nord, ait contribué à la formation du schörre de part et d'autre du cours de la Maye. Ce schörre est d'ailleurs plus important, en 1962, que ne l'indique la photographie aérienne elle-même : il s'étend, non seulement au sud de la Maye, mais au nord, il n'y a plus de solution de continuité entre les deux schörres que nous avons décrits sur l'assemblage 044-045 (2).

Grâce à l'amabilité du Directeur de la Société du domaine du Marquenterre , Monsieur Jeanson, nous avons pu visiter la digue, (encore partiellement construite), qui a pour but de protéger contre les assauts de la mer le schörre au nord de l'embouchure de la Maye. Ces terrains seront peu à peu égouttés en vue de leur exploitation future (voir dessin) (3). D'autre part, cette société, dès 1936, a supprimé le dernier méandre de la Maye pour faciliter son écoulement vers la baie de la Somme.

Nous avons pu, une autre fois, suivre le cordon de dunes, en venant de St. Quentin en Tourmont, car nous voulions vérifier l'aspect de cette côte nord jusqu'à la pointe dite de "Saint Quentin".

La carte de Gosselet indique une courbe à convexité sud puis une légère concavité regardant vers le Sud, avant d'atteindre cette pointe de Saint Quentin , (en allant de l'Est vers l'Ouest). Or, non seulement cette convexité n'existe plus, mais, la pointe, elle-même, est très émoussée. Ce n'est plus une pointe mais une courbe que dessine la côte avant son changement de direction vers le Nord.

Continuant notre contrôle cette fois le long de la plage, et en direction du Nord, nous avons remarqué de profondes modifications au tracé du littoral. Après deux petites concavités, la côte a la forme d'une concavité plus nette, décrivant presque un angle obtus ouvert vers le Sud-Ouest. Or, sur la carte géolo-

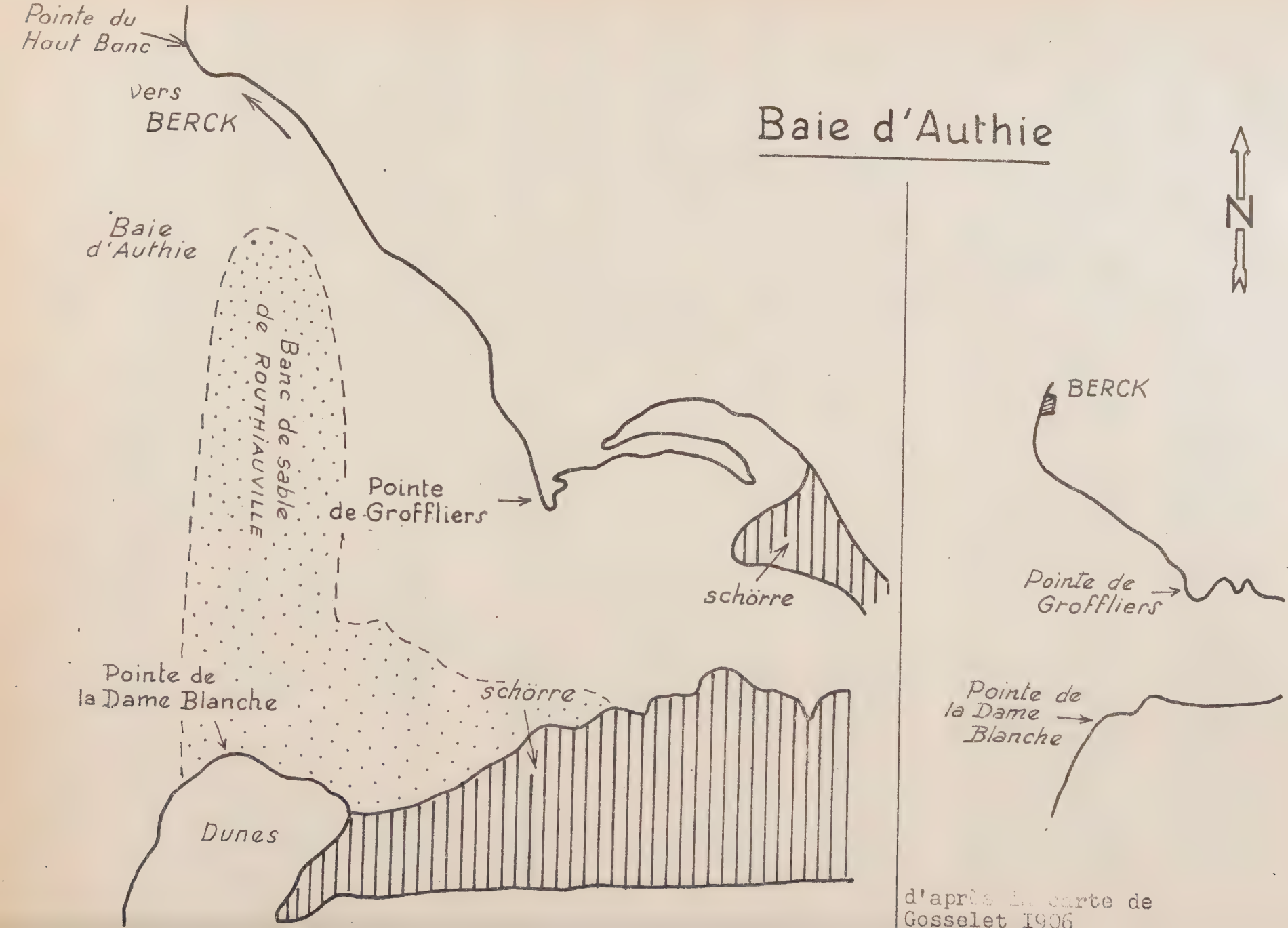
---

(1) Page 97.

(2) Page 96.

(3) entre pages 101 et 102

Baie d'Authie



d'après la carte de Gosselet 1906

gique, nous constatons qu'une nette convexité existe à la place des deux petites concavités dont nous venons de parler.

Plus au Nord, la carte indique une discrète concavité vers l'Ouest suivie vers le Nord d'une nette convexité. Or, à cet endroit précis, nous trouvons une érosion typique avec large encoche semblant rentrer à l'intérieur du cordon dunaire. De plus, un blockaus allemand (tache ovalaire signalée en interprétant l'assemblage 044-45), construit sur la dune il y a une vingtaine d'années, est nettement séparé du rivage et entouré d'eau lors des grandes marées.

Ces modifications sont, avant tout, dues à l'érosion. Mais une partie du sable arraché aux plages a contribué à la formation du schörre noté plus haut (action probable d'un autre courant marin suivant le littoral d'Ouest en Est), les alluvions sableuses accumulées par ce courant sont protégées, maintenant, par des digues.

L'homme a, également, discipliné le cours terminal de la Maye dont nous avions trouvé l'aspect photogéologique très différent du tracé de la carte de Gosselet.

Nous avons, de même, par de nombreuses visites sur le terrain, vérifié divers aspects de la Baie d'Authie.

Au Sud : accroissement marqué de la pointe de la Dame Blanche (ou de Routhiauville) et nette augmentation de l'étendue du schörre par rapport à la même carte géologique. Le rivage actuel ne correspond plus du tout au tracé de cette carte, (itinéraire par Fort-Mahon vers la baie d'Authie).

Il existe un banc de sable au nord de la pointe sud (barrant presque les 9/10 de la baie) et se dirigeant vers le côté nord (au niveau de la pointe du Haut Banc et de la concavité à l'est de celle-ci).

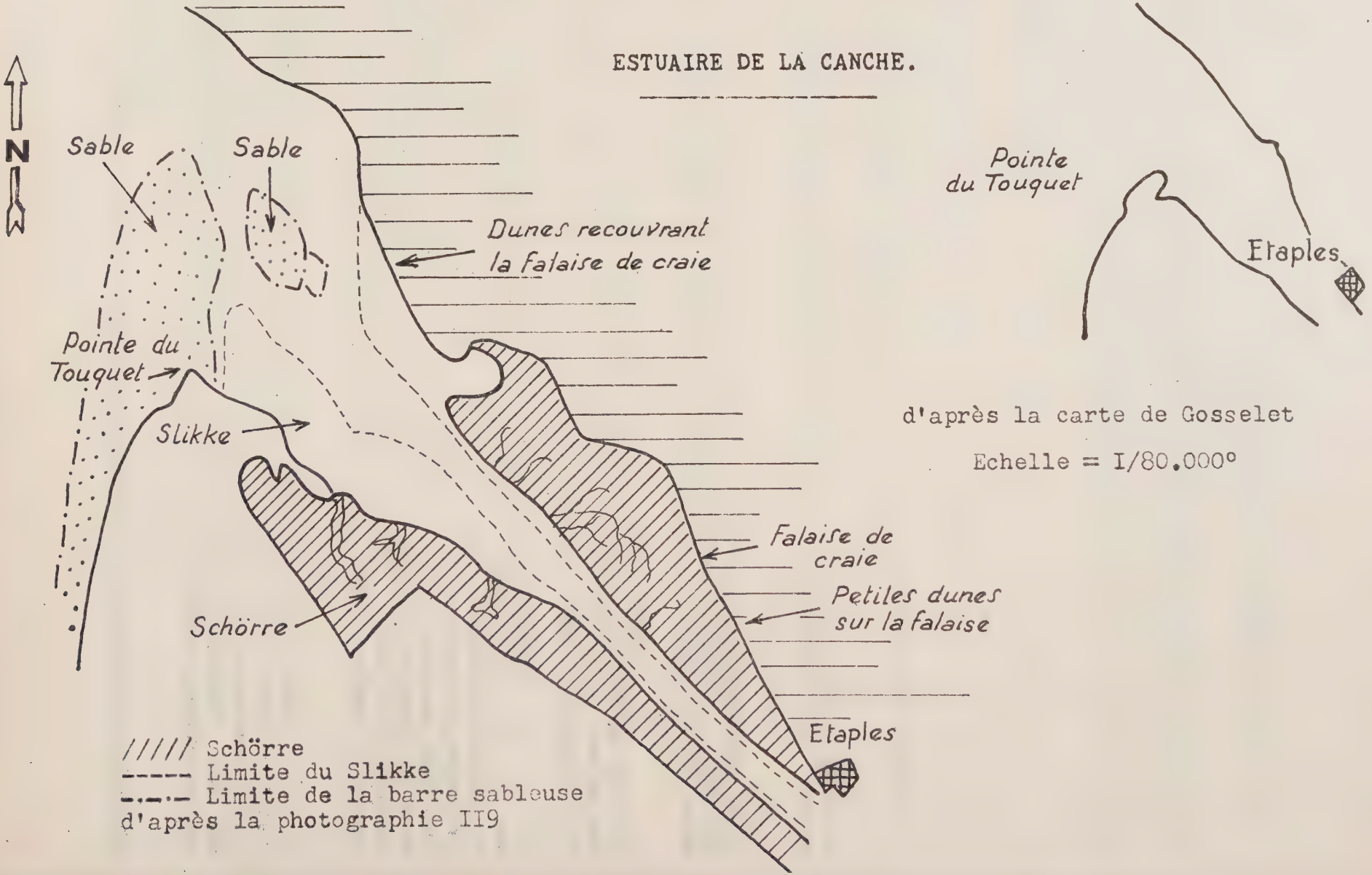
Au Nord : la pointe de Groffliers (ou de La Rochelle), comme le montre notre assemblage, est en voie de disparition. Son extrémité sud est même séparée du rivage, lors des grandes marées. A l'est de celle-ci, il existe une large et profonde concavité, que rend bien notre photographie, alors que la carte indique une légère concavité limitée, à l'Est par une pointe.

Celle-ci a disparu. De plus, nous avons pu, en contrôlant sur le terrain cette vaste concavité, interpréter un aspect photogéologique qui nous avait intrigués (1). Il existe une barre sableuse décrivant un arc de cercle incomplet et située à l'union du 1/3 supérieur (nord) et du 1/3 moyen de cette grande concavité. Cette barre n'a pas de solution de continuité, à l'Ouest, avec le rivage. Par contre, à l'Est, elle n'a aucun point de contact avec lui. Il semble s'agir non pas d'une véritable barre (offschörebar), due au rip current, mais des restes de l'ancien rivage contourné par l'Est et envahi, à rebours, lors des grandes marées.

Mais, de la pointe de Groffliers, (dite aussi "de la Rochelle"), à Berck, les encoches, concaves vers le Sud Ouest, sont beaucoup plus importantes que sur cette carte géologique à tel point que de nouvelles petites plages se sont cré-

(1) Assemblage 202-205, page 97.

ESTUAIRE DE LA CANCHE.



ées, dans ces beach cusps, où vient se baigner, l'été, une partie des touristes résidant à Berck.

Entre Authie et Canche, la mer semble progresser également. D'après certains observateurs : un mètre depuis cinq ans. Nous avons noté, nous-mêmes, pour des marées de même importance - (sans grand vent momentané) - une progression de près d'un mètre, depuis trois ans. On peut remarquer, d'ailleurs, des encoches dues à l'érosion marine affectant le cordon dunaire. A notre arrivée à Berck, il y a 9 ans, elles n'existaient pas.

En ce qui concerne l'estuaire de la Canche, après avoir constaté l'allongement de la pointe du Touquet vers le Nord et le Nord Est, et que le tracé actuel ne correspond plus du tout à la carte de Gosselet, nous avons contrôlé la rive nord, ses encoches concaves vers le Sud Ouest, et vérifié la présence d'un cordon de galets sous les sables recouvrant la falaise, au nord-ouest d'Etaples et légèrement à l'ouest de la voie ferrée. Nous avons trouvé des galets arrondis, petits, à l'endroit où Dubois place son cordon littoral dit de Bel Air. Il est pour lui d'époque flandrienne. Nous n'avons trouvé aucun fossile.

Plus au Nord, en suivant avec difficulté les dunes bordant le schörre puis le slikke, nous avons constaté, une nouvelle fois, en accord complet avec la vue aérienne n° 119 (1), qu'une large concavité regardant vers le Sud Ouest existait là, où, sur la carte géologique de 1906, le tracé est rectiligne.

Les contrôles sur un terrain, parfois très pénible ou humide, se sont espacés sur plusieurs années. La plupart ont été refaits, cette année 1962. Ils ont confirmé qu'une très importante modification du littoral s'était produite, en 56 ans.

Nous sommes très heureux d'avoir pu, grâce à la photogéologie (qui nous a permis une vue d'ensemble de la côte), donner du tracé actuel une image plus exacte.

Mais il semble nécessaire qu'une nouvelle carte géologique soit établie.

DISCUSSION.

Après avoir examiné plusieurs photographies aériennes des estuaires et du littoral, puis contrôlé sur le terrain certains points particuliers en nous servant, parfois, de la carte géologique de Gosselet pour apprécier la modification des rivages, que devons-nous penser de cette évolution du littoral et des variations constatées sur les rives des estuaires ?

Pourquoi, en particulier, y a-t-il accroissement en pointe de la côte sud,

(1) Page 98.

encoches érosives de la côte nord ?

S'il existe, à la fois, d'une part, transport et dépôt d'alluvions sableuses marines, et, d'autre part, action érosive en certains points nettement repérés de la côte, il importe tout d'abord d'en rechercher les causes. Il faut songer aux vents dominants puis aux courants marins, enfin à l'action des lames elles-mêmes.

Le vent dominant, suivant les variations de température et de pression, est d'Ouest ou de Sud Ouest, parfois de Nord Ouest. Rappelons que nous indiquons la direction d'où vient le vent et celle où va le courant marin.

Or ce vent de sud-ouest, le plus fréquent lors des tempêtes, souffle presque parallèlement à la côte située sur sa droite. Monsieur Bourcart a indiqué que, dans ce cas, l'eau plus chaude tend à aller vers la terre, l'eau plus froide vers le large.

Le résultat de ce trouble produit dans la densité de l'eau,est la naissance d'un courant secondaire dans la même direction que le vent. Voici donc, déjà,une première cause fréquente de courant marin nord-est, en raison du vent dominant.

Mais il nous faut, cependant, envisager plus en détails les divers courants marins susceptibles de se produire le long de notre littoral.

Les courants généraux, de faible vitesse et de pouvoir érosif nul, ne pourraient nous intéresser que comme agents de transport du sable. Or ils n'agissent que sur les côtes à leur gauche dans notre hémisphère.

Les courants dus aux vents durables ont un rôle analogue.

Bien plus importants pour nous, sont ceux dus aux vents momentanés. Ils jouent un grand rôle dans le transport et le charriage des éboulis amoncelés au pied des falaises et, également, dans l'érosion marine des côtes sableuses.

Le courant de marée, simple phénomène ondulatoire, important dans une mer comme la Manche, ouverte à ses deux extrémités, peut se combiner avec le courant dû au vent momentané, au moment du flot. C'est ce qui se produit, entre Somme et Canche, lors des tempêtes fréquentes, auxquelles nous assistons.

Il ne faut pas oublier, d'autre part, que, sur la ligne Cayeux-Hastings,comme nous l'avons indiqué au début de ce chapitre, il y a renversement du courant au moment de l'opposition. A cet endroit, ce courant a une vitesse maximum (de Joly). Il peut y avoir là, une action importante de la mer sur une côte basse comme celle faisant l'objet de notre étude.

De plus, dans des baies peu profondes, (celles de la Somme et de l'Authie en particulier), il se produit aussi des phénomènes de déversement ayant une action sur le littoral lui-même (existence du schörre à l'embouchure de la Maye)et entraînant la formation de courants giratoires (influence du va et vient du flot et du jusant) s'ajoutant au courant longitudinal.

Enfin les lames ont un pouvoir d'érosion certain soit par le déferlement ,

soit, et surtout, par l'action du flot de retour (rip current).

Mais cette action des lames, variable selon leur hauteur, est encore sous la dépendance de la vitesse, de la direction et de la force du vent.

Vents, courants et lames se combinant, il en résulte, sur notre littoral, à la fois des apports et une érosion limitée mais indiscutable. Avant d'envisager, successivement, ces deux aspects du rivage, expliquons les deux photographies n° 041 et 036 de l'estuaire de la Somme (1). Sur la première, on aperçoit un chenal sous-marin de teinte presque noire, plus foncée que l'eau ayant envahi la baie de Somme.

Ce chenal rectiligne est un chenal de flot. Sur l'autre, les nombreux méandres sont des chenaux de jusant. Nous n'avions pu contrôler sur place l'existence de ce chenal de flot, n'ayant pas l'équipement nécessaire. Seules, nos lectures d'ouvrages d'océanographie physique nous ont permis d'en trouver l'explication. Voici un bel exemple de l'aide que peut apporter la photogéologie alors que, sur le terrain "humide", tout contrôle normal est impossible.

Sur une autre photographie, non présentée, plus à l'Ouest, ce chenal de flot se continue vers le large, encore visible, paraissant même, dans le tiers ouest de la vue, se ramifier en deux autres chenaux.

Mais nous avons préféré montrer deux photographies ayant un point de repère commun : la pointe du Hourdel, au Sud.

Reprenons, maintenant, l'examen sur notre littoral des apports de la mer et de son action érosive.

1) Les Apports.

Ceux-ci se manifestent, dans les estuaires, par cet énorme envahissement du sable dans les baies de la Somme et de l'Authie, et, à un degré moindre, dans l'estuaire de la Canche.

Mais ces sables amenés par le courant marin nord - nord est ont tendance à se déposer surtout dans la partie sud des estuaires sous l'influence du courant giratoire et, également, de remous provoqués par le courant marin nord-est, lui-même, derrière la pointe sableuse de la côte sud, en constant accroissement. Ce courant giratoire est dû à la combinaison du courant marin nord-est et du va et vient de l'eau du double flot et du jusant, comme nous l'avons déjà indiqué, plus haut.

C'est ainsi que l'Authie était, entre 1750 et 1800, située à deux kilomètres plus au Sud qu'actuellement. Et il suffit d'avoir vu la plage du Crotoy, à marée basse, pour apprécier l'importance des dépôts sableux qui s'étendent entre l'agglomération et la mer, à peine visible à l'horizon.

---

(1) Page 97.

Mais ce sable a tendance, sous l'influence du courant marin, à construire des flèches qui prolongent vers le Nord l'extrémité de la côte sud des estuaires.

Cette flèche, peu à peu, s'accroît et à l'est de celle-ci des alluvions se déposent. un schörre naît où croissent des plantes hygrophiles (Spartina glabra). Ce schörre est toujours plus important que sur la côte nord, alors que le slikke, recouvert par chaque marée de flot, est surtout vaseux (Etaples, à l'est de la pointe du Touquet). Les grains de sable, amenés par le courant marin ou le vent jouent, d'ailleurs, un grand rôle dans la fabrication de la vase qui tend toujours à progresser vers le large.

D'autre part, l'accroissement de la pointe sud, renforce, de plus en plus, dans chaque baie ou estuaire, le courant qui la rase - (d'où action érosive plus marquée de celui-ci sur la côte nord) -

Ce sable vient du Sud. Provient-il des falaises de Normandie ?Pour une part certainement. Mais, suivant la houle ou les tempêtes, il subit d'importants déplacements. Il peut alors, non seulement provenir des falaises picardes et normandes, mais aussi des côtes sableuses elles-mêmes comme nous le verrons plus loin. De plus, il ne faut pas oublier que des alluvions abandonnées sur le plateau continental peuvent être, en partie, à l'origine de cet apport sableux. Ce plateau continental étant plus, alors, pour Monsieur Bourcart, une forme d'accumulation que d'érosion.

Le sable se manifeste, également, par la formation de barres ou offshore-bars. Ce sont des cordons sableux, sous-marins, que nous avons remarqués sur deux rues (au nord de la Somme et entre l'Authie et la Canche) et s'étendant parallèlement à la côte à peu de distance d'elle. Or la formation de ces barres à convexité dirigée vers le large, est due beaucoup plus à la houle qu'aux tempêtes qui les déplacent et peuvent même les détruire - partiellement -

Ces barres ont dû avoir, avons-nous dit, un rôle important au Flandrien supérieur.

Mais l'apport des sables se traduit aussi par ces dunes, en cordons le plus souvent, ou, parfois, en mamelons isolés. Les dunes sont alimentées,à marée basse, par le sable de l'estran, désséché par le vent, (ou soumis, l'été,à une forte insolation), et transporté par ce vent venant du large. Ayant, vers la mer, une pente faible, (10 à 15 centimètres par mètre), alors qu'elle est de 80 à 95 centimètres par mètre vers l'intérieur, elles ont, entre Authie et Canche, une altitude moyenne de 40 mètres. Mais celles de Saint Quentin en Tourmont et au nord d'Etaples nous ont paru plus élevées.

Lors des tempêtes, les routes longeant les dunes sont envahies par le sable et impraticables.

Il faut, sans cesse, établir des moyens de défense (murs ou fascines) lorsque l'oyat ne retient pas ce sable. Ce problème est très important à Berck, où, après une forte tempête, le déblayage de certaines rues demande un travail de plusieurs jours.

Il y a pire : un groupe de dix sept habitations, abandonnées en 1940 par

leurs propriétaires, est pratiquement enseveli sous le sable des dunes au sud-est de Berck.

Les Berckois parlent de dunes "marchantes", terme expressif pour traduire l'action du vent sur le sable dunaire. Et nous n'insistons pas sur certains inconvénients comme l'envahissement des jardins, (ayant déjà un sol sableux mais amendé par l'apport de limon du plateau), réduisant à néant les efforts des particuliers et de la municipalité pour donner à la station balnéaire et climatique quelques espaces verts ou fleuris.

On sait que le sable n'a, en réalité, qu'une très faible épaisseur sur le littoral de la Manche, mais son extrême mobilité n'en est pas moins très gênante.

2) L'Erosion.

L'érosion marine se manifeste, tout d'abord, par ces concavités dirigées vers l'Ouest ou le Sud-Ouest (les plus importantes). Ces concavités, dessinant des croissants de plages ou beach cusps, traduisent l'attaque des plages par les lames et le courant marin nord-est associé au courant de marée, lors des tempêtes. Le vent joue un rôle considérable dans cette action des lames. Le sable de la plage est emporté par le flot de retour qui aplatit l'estran. Le phénomène inverse a lieu lors des périodes de calme : le sable se dépose, de nouveau, au niveau de la laisse de haute mer et la pente de l'estran augmente . Nous avons , entre Berck et le Touquet, assisté à des nivellements importants de plages, après de fortes tempêtes.

Mais, à Berck en particulier, il existe une autre action érosive due au flot de retour : il s'agit de la formation entre les barres de ces cuvettes appelées "baches" qui font la joie des enfants, l'été. Lors de la basse mer, elles se vident lentement, par un petit chenal communiquant avec la mer, mais jamais entièrement.

L'action des vagues est, avant tout, d'ordre oscillatoire. Ce sont ces oscillations du flot de retour qui creusent ces vastes cuvettes. Après chaque tempête, leur morphologie change. Mais ce qui varie presque journellement ce sont ces rides de plage ou "ripple marks" dont nous avons pu suivre, durant plusieurs années, les dessins inconstants. Elles sont presque inexistantes par temps très calme.

Peut-on parler, ici, d'une côte "d'émergence" comme l'écrit Douglas Wilson Johnson ou plutôt "en avancée" terme que préfère Monsieur Bourcart ?

Mais n'avons-nous pas constaté d'importantes Beach cusps sur les côtes ? Il faudrait pouvoir établir un bilan comme Volmat, (cité par Monsieur Bourcart), l'a fait pour la Baie de Seine.

Car, nous constatons à la fois un remblaiement sableux très important des estuaires et par ailleurs une érosion certaine pouvant avoir, comme à Berck, de graves conséquences. Mais le sable, arraché par le ressac, ne va pas très loin sur ce littoral de la Manche.

Cependant le schéma classique "érosion des pointes, comblement des baies", ne peut s'appliquer entièrement ici, puisque nous avons constaté un accroissement des pointes sud et la présence de beach cusps, dans la baie même, aur un littoral dont le tracé était rectiligne en 1906.

En ce qui concerne les estuaires, des historiens de la Picardie comme Beauvillé, Lefils, Louandre et Prarond rapportent des faits prouvant que l'économie du pays était entièrement différente, avant cet ensablement, de même Demangeon dans son livre sur la Picardie. Nous allons en donner quelques exemples :

Ainsi, le Crotoy était encore, au siècle dernier, un port important, le meilleur de la région. En 1865, 548 navires s'y arrêtèrent pour un total de 47 222 tonnes de marchandises transporté

En 1066, Saint Valéry-sur-Somme abrita la flotte de Guillaume le Conquérant. C'était, jusqu'au XIXème siècle, un port utilisé pour l'exportation des produits industriels d'Amiens et agricoles de la Picardie, (grains en particulier), et l'importation de marchandises destinées à l'arrière-pays.

Ces deux ports n'abritent plus que de modestes bateaux de pêche, en particulier Saint Valéry, grâce au canal.

Quant à Abbeville, autrefois port de pêche et de commerce, 334 navires y entrèrent encore en 1767. Actuellement, seules quelques péniches y trouvent abri.

A Berck, les marins vivent dans d'anciennes maisons autrefois près du rivage. Elles sont à deux kilomètres de la plage actuelle, où une station balnéaire, Berck-Plage s'est créée. Il n'y a plus qu'une dizaine de bateaux qu'on échoue sur le sable, en les traînant, à chaque retour de la pêche.

Or, en 1901, il y avait 560 marins et 91 bateaux à Berck qui ne peut lutter, maintenant, contre la concurrence de ports voisins, bien outillés, comme Boulogne et Dieppe.

Etaples, au Vème siècle, était la station d'une division de la flotte romaine. En 1193, la flotte de Philippe Auguste s'y abrita. Au XVème et au XVIe siècles existait un important commerce maritime d'importation de vins destinés à l'intérieur du pays. Nous avons déjà indiqué qu'un trafic maritime existait aussi à Montreuil sur Mer et que les bateaux à voile remontaient la Canche jusqu'à cette ville, à l'époque franque.

Il y a donc, certes, un très grand apport de sables, mais on constate aussi un non moins important déplacement local de ce sable, provenant de beach cusps et entrant dans la formation des offshorebars. Il est dû au rip current. Nous n'oublions pas que le sable, lors des périodes de calme, peut, de nouveau, se déplacer vers la laisse de haute mer. Cependant les beach cusps déjà indiquées sur la carte géologique de Gosselet ont vu leur concavité s'agrandir. D'autres, non mentionnées sur cette carte géologique, apparaissent à nos yeux sur les vues aériennes que nous avons, tour à tour, examinées.

D'autre part, certaines constatations, que nous avons faites, nous inclinent

à penser que depuis quelques années, la mer tend à gagner légèrement sur la côte sableuse entre Berck et le Touquet.

La flexure continentale, à l'intérieur du continent, semble s'être rapprochée du rivage actuel. Ces constatations personnelles coïncident avec les oscillations marines positives dont ont souffert les Pays-Bas, l'Allemagne du Nord, et, tout dernièrement, la côte nord de la Bretagne.

C'est pourquoi, malgré l'ensablement des estuaires et du cours terminal des rivières, malgré les offshorebars, nous ne pouvons qualifier de côte "en avancée" le littoral du Crotoy à Etaples.

uelles solutions ont été adoptées ici, contre l'ensablement, là, contre l'érosion. Ne peut-on en envisager d'autres, plus efficaces ?

En ce qui concerne la Somme, après une lutte d'influence entre Saint Valéry et le Crotoy, un canal de la basse Somme a été créé aboutissant à Saint Valéry. Mais, en aval de ce canal, l'envahissement du sable persiste. Il faudrait le continuer vers l'Ouest, au-delà même de la pointe du Hourdel. On a proposé le détournement de la Somme aboutissant alors à la mer entre Cayeux et Ault. Ne serait-ce point, alors, l'accumulation des galets qu'il faudrait craindre ? Le prolongement du canal actuel paraît plus logique.

A Etaples, l'érosion de la rive nord a lieu en aval de l'agglomération, et, ce qui gênait l'activité de ce port de pêche c'était aussi le sable. Une digue qu'il faudrait, ici encore, prolonger, a permis une reprise du trafic à peu près comparable à celui existant avant la guerre 39-45.

Au début de l'année 1962, une grande marée a provoqué, au moment du flot, une élévation importante du niveau de la Canche et de son affluent, l'Huitrepin, dont nous avons parlé précédemment (chapitre hydrologie) (1). Cette ingression inattendue a été facilitée par les travaux d'aménagement et de désensablement du port d'Etaples. Ne peut-on y voir aussi une légère oscillation positive de la mer avec nouveau déplacement de la flexure continentale vers le littoral ?

La cas de Berck et de la baie d'Authie est très particulier. Nous l'avons réservé pour la fin de cette discussion. Car, si l'ensablement de la baie est important, l'érosion marine de la côte nord ne l'est pas moins.

Or, ici, cette érosion se produit en amont de Berck. Elle pourrait, si un moyen de défense définitif, n'était pas trouvé rapidement, menacer Berck par le Sud Est. En effet, le cordon dunaire, érodé par les "beach cusps" est la seule protection existant contre l'envahissement par la mer de la "mollière", c'est-à-dire des bas champs.

Depuis près d'un siècle, divers travaux de défense ont été entrepris, puis parfois négligés ou endommagés par l'homme lui-même. Exemple : une digue partiellement détruite durant la guerre 14-18 sous le prétexte qu'elle pouvait être uti-

---

(1) Page 47

lisée par un sous-marin ennemi pour s'y ravitailler ou y déposer des espions !

D'autres ouvrages de défense (directe ou à distance) sont, chaque année, endommagés par les tempêtes avec vent de sud-ouest.

La question se complique du fait de l'ensablement de la baie dû à la fois au courant marin nord-est et au courant giratoire (sous la dépendance du flot et du jusant).

L'Authie, rivière calme et d'un faible débit, ne pouvant s'écouler normalement, détourne son cours vers le Nord, dans l'estuaire, et, de plus, inonde en amont, des milliers d'hectares transformés en marécages.

Des intérêts très divers, et parfois opposés, sont en jeu. La politique s'en est mêlée, souvent.

Aussi, depuis 1865, aucune solution définitive n'a été trouvée, aucun plan d'ensemble élaboré pour une direction unique, malgré les efforts de personnalités officielles ou officieuses, souvent très compétentes, (ingénieurs hydrographes, etc.).

Il est curieux de constater, par ailleurs, que beaucoup attribuent encore à l'Authie les méfaits de l'érosion de la côte nord et parlent des ravages du "courant de l'Authie" alors que la mer est la seule responsable par l'étroite dépression, appelée "course" qu'elle emprunte au moment du flot et même du jusant (contrairement à la baie de la Somme). Cette dépression forme un véritable goulet entre l'extrémité nord de l'important banc de sable de Routhiauville (qui prolonge dans la baie la pointe de la Dame Blanche ou de Routhiauville) et la côte érodée, en amont de Berck.

Il est exact que maintenant, l'Authie, refoulée vers le Nord, emprunte aussi cette dépression. Mais comment peut-on parler des ravages du courant de l'Authie alors que l'on sait que cette rivière ne peut plus s'écouler normalement et inonde, de ce fait, les terrains en amont ?

Le banc de sable de Routhiauville, très important, qui tend à verrouiller la baie, est alimenté par les sables venant du Sud Ouest alors que la sédimentation au fond de la baie, et, avant tout, dans sa partie sud, a été provoquée par le courant giratoire.

Mais en raison du rétrécissement actuel entre la côte nord et le banc de sable, ce courant giratoire emprunte la "course" elle-même, au moment du jusant et joue, alors, un rôle non négligeable dans l'érosion de la côte. C'est pourquoi nous avons comparé la "course" à un goulet en considérant, uniquement, en cet endroit précis de la baie, les effets du flot et du jusant.

D'autre part, après avoir "buté" sur les dunes, une partie du courant marin nord-est, devient nord. Il longe la plage de Berck (qu'il érode, dans sa partie sud) puis attaque celle de Merlimont, (dont l'estran est en voie de nivellement), plus au Nord.

On parle de détourner l'Authie, comme on voulait le faire pour la Somme : l'érosion marine, serait exactement la même.

Mais, avant même l'élaboration d'un plan d'ensemble pour lutter à la fois contre l'érosion et l'ensablement, il faudrait effectuer un nouveau levé hydrographique, faire des prélèvements de sable lors des périodes calmes et après les tempêtes, les comparer. En étudier la granulométrie et les minéraux lourds . Enfin l'enquête hydrographique devrait permettre la connaissance parfaite de la direction des courants marins, dans l'estuaire, car, ces courants s'adaptent,eux-mêmes, dans une baie, aux variations du rivage.

Les plans très variés (quant au but ou aux moyens préconisés) ne manquent pas.Certains prévoyant même l'emploi de sacs en polyamide remplis de sable (comme le font les Hollandais pour leurs digues de barrage).

Mais, l'exposé de cette question réclame un développement dépassant le cadre de ce travail. En raison de son intérêt, ce sera, sous le titre "Erosion et sédimentation en baie d'Authie" le sujet de notre thèse complémentaire.

Tels sont les problèmes posés par l'actuel littoral sableux; problèmes n'ayant pas encore trouvé de solution définitive malgré des flots d'encre et de salive comme l'écrit le Docteur Fouchet, l'actuel maire de Berck.

Durant les années de guerre, il est vrai, les travaux maritimes furent interrompus. L'affouillement par les lames du pied des casemates allemandes, à parois verticales ne fait qu'accentuer l'érosion, lorsqu'elles basculent sur une plage.

L'action de la mer qui a, déjà, en peu de siècles, entièrement modifié l'économie de cette région, continue, inlassablement.

CONCLUSIONS

Nous avons étudié la géographie physique et la géologie dynamique externe d'une région, située entre la Bresle, au Sud, et le nord du bassin de la Canche, au Nord, avec l'aide de photographies aériennes intéressant entièrement cette région. Celle-ci comprend, outre une partie du plateau crayeux, la plaine maritime s'étendant entre le littoral et la falaise morte, d'Ault Onival, au Sud, à Etaples et le Touquet, au Nord.

I - L'étude du tapis végétal nous a tout d'abord permis d'apprécier, d'après l'intensité des grisés et l'homogénéité ou l'hétérogénéité de la teinte, la variété des cultures ou la présence de prairies, leur étendue selon la zone considérée. Nous avons, également, mis en évidence les caractères photogéologiques de la végétation dunaire et celle des tourbières. L'habitat, toujours implanté à l'abri de l'humidité est, soit groupé le long des voies de communication, soit, sur le plateau, réparti en fermes isolées quand des puits permettent au paysan d'y résider. Sinon, celui-ci préfère le fond ou les versants des vallées, évitant la proximité des tourbières et des marais.

II - L'humidité, décelable sur les photographies, permet déjà un premier classement parmi les terrains examinés et se traduit par des marbrures gris foncé, hétérogènes, de contours mal limités ou par de fines lignes noires parallèles ou convergentes lorsqu'il existe un réseau de drainage artificiel bien organisé. Mais il est possible, en raison des diverses intensités du grisé, et d'aspects photogéologiques particuliers sur lesquels nous avons insisté, de repérer puis de délimiter certains terrains, de façon précise, sur une vue aérienne, quel que soit le tapis végétal. Nous avons ainsi remarqué la teinte gris terne du terrain à sous-sol de craie recouvert de limon. Lorsque cette couche de limon est mince on inégalement rapartie, apparaît, de plus, un aspect tacheté, hétérogène. Ces caractères, indépendants du tapis végétal, sont constants, que la valeur du gris soit plus ou moins intense.

L'argile plastique des "témoins tertiaires" traduit sa présence par une teinte, que nous avons nommée "gris fer", assez hétérogène.

Parmi les terrains quaternaires, les sables marins recouverts d'une mince couche de vase argileuse se différencient par la netteté de la teinte, l'aspect homogène du grisé. Les gris blanc sont lumineux, les gris foncé ont une forte intensité. Les terrains à sous-sol de galets apparaissent, sur les vues, en gris mat quelle que soit la valeur de ce gris dont l'aspect est estompé, délavé . Il est très facile d'en définir les contours.

Les terrains tourbeux sont caractérisés par un gris peu intense. Mais l'aspect est très hétérogène en raison des traces d'humidité réparties anarchiquement lorsqu'un drainage n'a pas encore été établi. Les sables dunaires, d'un blanc immaculé, sont localisés sans difficulté. Nous avons noté l'envahissement de ces

sables au nord ouest d'Etaples, et constaté d'importantes modifications par rapport à la carte géologique de Gosselet (1906). Les terrains à sol limoneux et humide du fond des vallées ont une teinte gris foncé très accusée que nous avons appelés "gris sombre".

III - Les formes du relief du plateau sont dues, avant tout, au réseau hydrographique. Grâce aux larges vues d'ensemble données par l'assemblage de plusieurs photographies aériennes (dont nous avons présenté les plus caractéristiques) nous avons pu préciser :

a) L'aspect photogéologique propre à chaque bassin : (originalité du drainage, symétrie ou assymétrie de ce bassin).

b) Les caractères photogéologiques communs aux divers bassins : -(direction générale Est-Ouest des vallées principales avec changements d'orientation Sud Est Nord Ouest ou Nord Est Sud Ouest, en ligne brisée; directions Nord Est - Sud Ouest ou Sud Ouest - Nord Est des affluents dont certains paraissent être en continuité avec ceux d'un bassin voisin, assymétrie des versants, tracé sinueux de la ligne de partage des eaux en raison d'un modelé (bombements locaux) surajoutés aux ondulations anticlinales à grand rayon séparant les bassins.

Lors du creusement des vallées, divers facteurs ont joué : les conditions climatiques (très humides ou périglaciaires), le réseau de fissures et de diaclases de la craie (dû au contre-coups des diverses orogénèses) après déblaiement des sédiments éocènes. Les vallées sèches (en totalité ou seulement en amont) sont dues à l'abaissement du niveau de la nappe phréatique, à la suite de changements climatiques et d'un intense déboisement, d'où abaissement du niveau des sources.

L'examen photogéologique nous a, également, permis de constater que les rideaux dus à la fluence de l'argile à silex, ne sont visibles que lorsqu'existe une pente. Leur nombre, leur largeur, leur direction sont fonctions de cette pente. Lorsqu'une végétation arboricole recouvre le sommet d'une butte, on ne rencontre aucun rideau à ce niveau, mais seulement au-dessous de la zone forestière. En raison de l'importance de ce tapis forestier au début du premier millénaire, nous croyons que les rideaux sont de création beaucoup plus récente qu'on ne le pense habituellement. Le déboisement, commencé sous la Gaule romaine, a donc modifié la morphologie du plateau (vallées sèches et rideaux). Les stations préhistoriques, trouvées le long des vallées sèches actuelles ne pouvaient être situées que près de l'eau.

IV - Dans la plaine maritime, au sud de la Somme, à Ault-Onival, une flèche de galets d'orientation Sud-Nord s'est constituée au Flandrien, puis des pouliers. En même temps, prenait naissance un épi naturel de galets s'étendant de la falaise, (au niveau de Lanchères), vers le large. Au sud de cet épi, accru d'un poulier dû au courant de retour, des sédiments fins se sont déposés comblant un golfe triangulaire (Hable d'Ault) limité par les pouliers à l'Ouest et la falaise à l'Est. A la fin du XIXème siècle, ce comblement était à peine terminé. Au nord de l'épi de galets, orienté Est-Ouest, d'autres pouliers se sont édifiés. Entre eux, la falaise, et l'épi, le comblement s'est effectué par apports de sédiments marins et fluviatiles.

L'examen stéréoscopique des vues aériennes, l'étude des divers grisés , la

présence ou non de terrains humides, l'orientation des pouliers, nous ont permis de comprendre la formation du triangle quaternaire : Ault - Le Hourdel - St. Valéry-sur-Somme.

La Somme n'a pu, au Flandrien, s'opposer au transport des galets vers le Nord. Le courant marin nord-est, est seul, responsable de l'accumulation actuelle des galets et de l'accroissement de la pointe du Hourdel. Mais le comblement du Hable d'Ault par les sables et la vase, la présence de dunes à Cayeux s'opposent à l'adoption du schéma : dépôt de galets au sud de la Somme, transport du sable au nord. Il faut faire intervenir les notions de calme et de turbulence et l'influence des marées pour comprendre la présence de ces divers dépôts de granulométrie variée.

Au nord de la Somme les photographies aériennes nous ont permis de mettre en évidence :

1) Un cordon littoral attribué classiquement, au Tyrrhénien II, et surtout de montrer que les bancs de galets s'étendent en diminuant d'importance, jusqu'à la vallée même de la Canche. Certains bancs étant éloignés de la falaise morte, d'autres la bordant, on peut admettre deux oscillations au Tyrrhénien II ou un déplacement des galets par le courant torrentiel de l'Authie, avant le régression grimaldienne.

2) Deux cordons dunaires dunkerquiens. Ce sont d'anciennes offshorebars. Entre elles et le rivage flandrien, sables marins et tourbe se sont, peu à peu, déposés au Flandrien supérieur sur les assises d'Ostende et de Calais. Les photographies aériennes montrent d'ailleurs que le faciès marin (sableux) passe latéralement au faciès polder (tourbeux) entre l'Authie et la Canche. L'examen des vues intéressant les estuaires nous a appris, qu'en un demi-siècle, d'importantes modifications s'étaient produites.

Au Sud : on constate un net accroissement du schörre et de la pointe limitant l'estuaire.

Au Nord : au contraire, on remarque une très importante érosion du rivage : des pointes sont émoussées, des convexités ont disparu, des beach cusps apparaissent où la carte géologique de Gosselet (1906) ne montre qu'un tracé rectiligne. Mais au large, des offshorebars se constituent. Il y a ensablement important des estuaires par apport venant du Sud (falaises picardes et normandes), mais également par déplacement local du sable, lors de tempêtes. Les périodes de calme ramènent le sable vers la plage. Mais, en définitive, il existe une nette érosion de la rive nord des estuaires en voie d'aggravation. Elle est due à l'action conjuguée du vent dominant de Sud-Ouest (lorsqu'il souffle, momentanément, en tempête), du courant marin nord-est allié au courant de flot. Le littoral sableux orienté vers l'Ouest présente également des traces d'érosion, mais à un degré moindre. Cette érosion n'est pas indiquée sur la carte géologique de Gosselet. Nous pensons qu'elle est due aux diverses phases d'une oscillation positive actuelle de la mer flandrienne. Grâce à l'examen des vues aériennes, nous avons donc pu déceler, dans le tracé du littoral, d'importants changements qui se sont produits depuis le début du siècle. Sans la lecture des photographies, la plupart de ces modifications seraient encore inconnues. Elles rendent nécessaire, à notre avis, l'établissement d'une nouvelle carte géologique.

Ainsi, lors des quatre chapitres de ce travail, l'examen des vues aériennes, suivi d'un contrôle sur le terrain, nous aura permis d'étayer notre argumentation et d'apporter des faits nouveaux.

BIBLIOGRAPHIE

PRINCIPALES ABBREVIATIONS UTILISEES

- B.S.G.F. - Bulletin de la Société Géologique de France.
- C.R.Som.S.G.F. - Comptes rendus sommaires de la Société Géologique de France.
- A.S.G.N. - Archives de la Société Géologique du Nord.
- Revue de Géogr. Phys. et de Géol. dyn. - Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique.
- Revue de Geom. dyn. - Revue de Géomorphologie dynamique.
- C.R. Ac. Sc. - Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
- B.S.B.G. - Bulletin de la Société belge de Géologie.
- Ann. - Annales.
- Mem. - Mémoires.

1) ABRARD (R). - Géologie régionale du Bassin parisien. Paris.- Payot 1950.

2 - . - Histoire géologique du Bassin parisien. Mémoires Museum Histoire Naturelle, série C 1950, Tome I, fasc. 1, 103 p.

3) ACY (d'). - Les limons des plateaux du Nord de la France et ses silex travaillés - Paris. Savy 1878.

4) ALIMEN (H). - Colorimétrie des sédiments quaternaires et paléoclimat - Premiers résultats - B.S.G.F. 1954, p. 609.

5) ARCHIAC (d'). - Sur l'ouverture du détroit de Calais au Quaternaire -B.S.G.F., X, p. 222, 1839.

6) AUFRERE (L). - Les rideaux - Etude topographique. B.S.G.F., XXX, p.109,1930. et Annales de Géographie, XXXVII, nov. 1929.

7) - . - Les rideaux et accidents topographiques similaires. B.S.G.F., XXX, p. 82, 1930.

8) - . - Notes préliminaires sur l'éocène infr. de la Somme inférieure- B.S.G.F., II, p. 15, 1932.

9) AUZEL (M). - Sur les plages de Normandie (Thèse Paris 1957).

10) BALLAND. - Vestiges de solifluction dans la région bordelaise. B.S.G.F., XII, p. 13, 1942.

11) BARANEZ (Colonel). - Vue aérienne de l'organisation romaine dans le Sud Algérien, Fossatum Africae, Arts et Métiers graphiques. Paris 1949.

12) BARDOU (Paul). - Galets d'Ault A.S.G.N., p. 307, 1902 et A.S.G.N., p. 124 à 129, 1903.

13) BARDOU et CONSTANT.(F). - Recherches sur la constitution des dunes du Nord de la France, A.S.G.N., XXXVIII, p. 360, 368, 1909.

14) BARROIS (Ch.). - Sur la dénudation des wealds et le Pas de Calais. A.S.G.N., III, p. 75-84, 1875-76.

15) - . - Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande. Mém.S.G.N., I, 232 p., 1876.

16) - . - Traces de l'époque glaciaire A.S.G.N., IV, p. 186-204, 1877

17) - . - Formations quaternaires actuelles du Boulonnais. B.S.G.F. , 3ème série VIII, p. 522-527, 1880.

18) BAUDET (J.L.). - Le continent immergé de la région sud de la Mer du Nord.(L'Ethnographie 1957).

19) BAULIG (H). - Problème des terrasses. Union géographique Internationale.6ème rapport de la Commission pour l'étude des terrasses pliocènes et pleistocènes. Louvain, 109 p., 1948.

20) BEAUMONT (E. de). - Observations sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans le nord de la France. Mém. S.G.F., I, p. 107-122, 1833.

21) BEAUVILLE (V. de). - Recueil de documents concernant la Picardie (1881).

22) BERTRAND (Léon). - Histoire géologique du sol français (2 tomes) Tome II . Flammarion 1946.

23) BERTRAND (M). - Sur la continuité du phénomène de plissement dans le bassin parisien. B.S.G.F., L VII, p. 118-165, 1892.

24) - . - Etude sur le raccordement des bassins houillers du nord de la France et du sud de l'Angleterre. Ann. Mines, 9ème série, II, p. 13, 1893.

25) BILLY (Mme C.). - Sables côtiers de la Manche. (Thèse Paris 1958).

26) BLONDEL (F). Premier congrès de Géographie aérienne - Emploi de l' aviation pour l'exploration géologique et minière. Compte rendu. 28 nov. 3 déc. 1938.

27) BONNES. - Aviation et géologie (photos obliques). Revue du Ministère de l'Air, n° 30, 1936.

28) BONTE (A). - Sondages anciens du Pas-de-Calais. A.S.G.N., p. 102-121, Lille, 1936.

29) - . - Introduction à la lecture des cartes géologiques. Masson et Cie, Paris, 1958.

30) BORDES. - Les liaisons quaternaires du Bassin parisien et du nord de la France (in Géologie des terrains récents dans l'ouest de l'Europe) - Session extraordinaire des soc. belges de Géol., p. 362-372,Bruxelles,1947

31) BOULANGE (H). - Recherches géologiques sur la formation des sables de l'Artois. Mem. de l'Ac. des Sciences. Lettres et Arts d'Arras, 1908.

32) BOURCART (J). - La vie de la terre - 1 vol. Quillet Editeur, 1926

33) BOURCART (J). - L'action du vent à la surface de la terre. Revue de géogr . phys. et de Géol. dyn. 2 cours. P. 26, 1828.

34) - . - Sur la possibilité de déterminer l'origine d'un ensablement par l'étude des courbes de fréquence granulométriques. C.R. som. S.G.F. fasc. 4, page 49 - 15 février 1937.

35) - . - La marge continentale - Essai sur les régressions et les transgressions marines. B.S.G.F., VIII, n° 5-6 p. 393, 1938.

36) - . - Sur l'origine des vasières de la Seine Maritime.C.R.Ac. Sc . 208, p. 758, 6 mars 1939.

37) - . - Sur les vasières des estuaires de la Manche C.R.Som.S.G.F. , 6, p. 73, 27 mars 1939.

38) - . - Essai d'une définition de la vase des estuaires. C.R. Ac.Sc. 209, p. 542, 2 octobre 1939.

39) - . - Véritable signification des vases sableuses et des sables vaseux. C.R. Ac. Sc. 209 p. 568-570, 9 octobre 1939.

40) - . - L'envasement des ports maritimes. Ann. Inst. Techn. - Bat. trav. publ. mars-avril 1940, p. 1-9.

41) - . - Essai de définition des vases des eaux douces. C.R. Ac. Sc., 212,p.449, 17 mars 1941.

42) - . - Sur les boues et limons déposés par les cours d'eau.C.R.Ac . Sc., 212, p. 682, 28 avril 1941.

43) - . - Essai d'une classification raisonnée des matériaux meubles. B.S.G.F., 5ème série XI, p. 117-153, 1941.

44) - (en collaboration avec Cl. FRANCIS-BOEUF et RAJCEVIC). - Sur le mécanisme de la sédimentation des vases dans les estuaires - C.R.Ac.Sc.223 p. 1025, 1941.

45) - (en collaboration avec Cl. FRANCIS-BOEUF). - La vase. Act. Sc. et Industr., Hermann, Paris, 67 p. 1942.

46) - . - Sur l'existence de la craie blanche dans l'Aber de Roscoff (Finistère). C.R. Ac. Sc., 221, p. 303, 1945.

47) - . - Sédiments quaternaires conservés sur la grève de la région de Roscoff. C.R. Ac. Sc. 221, p. 357, 1945.

48) - . - Le Sénonien à Roscoff. C.R. Som. S.G.F., 14, p. 195, 19 nov. 1945.

49) - (en collaboration avec V. ROMANOVSKY). - Notes sur les conditions de formation des rides de plage ou "ripple marks". C.R. Som.S.G.F., 16, p. 224, 17 décembre 1945.

50) - . - La sédimentation dans la Manche. Session extr. Soc. Belg. Géol. 19-26 septembre 1947. 43 p. Bruxelles, Hayer.

51) - . - La notion de "niveau de base" en morphologie fluviale C.R. Som.S.G.F., 4, p. 77, 16 février 1948.

52) - . - Considérations théoriques sur l'origine des terrasses fluviatiles. B.S.G.F., 1948.

53) BOURCART (J). - Géographie du fond des mers (Etude du relief des océans) 1 v. Payot. 307 p. Paris 1949.

54) - . - La théorie de fa flexure continentale C.R. XVIème Congrès Intern. Géogr. Lisbonne. p. 167 à 190, 1950.

55) - . - La notion de Terrasse. C.R. XVIème Congrès Intern. Lisbonne.

56) - . - A la plage, les vagues sont le principal danger. Science et Vie n° 396 p. 143-148, septembre 1950.

57) - . - Guide pratique pour la reconnaissance des roches - Eyrolles 1950 (Paris).

58) - . - Glanes morphologiques
I) 1) Les variations du "Niveau de base" et le dégagement des terrasses fluviatiles. Rev de Géom. dyn. n° 6, 1950.
II) A propos du "niveau de base". Revue de géom. dyn., n° 1 , 1951.

59) - . - Océanographie (Introduction à la Géologie) S.E.D.E.S., 1 vol. 90 p., 1952.

60) - . - La ligne de rivage. Mar. Na., Bull. Inform. C.O.E.C. p. 79-94, 1952.

61) - . - Les frontières de l'Océan. 1 vol. Albin Michel 313 p., 1952.

62) - . - Le Quaternaire marin de Nice à Menton C.R. Som. S.G.F.p.169-171, 1952.

63) - . - L'Histoire quaternaire de la Méditerranée à la suite de nouvelles recherches. Scientia 6ème série, p. 1-9, janvier 1953.

64) - (en collaboration avec Cl. FRANCIS-BOEUF et V. ROMANOVSKY). - La Mer - 1 vol. Larousse, 496 p.

65) - . - Sur le substratum des plages. Actes du IVème Congrès intern. du Quaternaire (Rome-Pise) p. 3-4, août-septembre 1953.

66) - . - Nouvelle défense de la théorie de le flexure continentale . Congrès géol. intern. 19ème session, Alger 1952. (Paru en 1954).

67) - . - Le fond des océans. 1 vol. Collection "Que sais-je ?" P.U.F. 110 p., 1954.

68) - . - Les mécanismes de l'érosion. S.E.D.E.S., 2 vol., 1954.

69) - . - Transgression et régression marines. Le point de vue d'un océanographe. B.S. belge de Géol., 1956

70) - . - L'érosion des continents. Armand Colin, section géographie n 318, 1957.

71) - . - L'érosion marine - le relief sous-marin - La terre - Collection La Pléïade, Gallimard Editeur, 1959.

72) BOURSAULT. - Ravins secs des terrains calcaires. Le Naturaliste, 2ème série VII, p. 25, 1894.

73) BOUTROUX. - Recherches hydrographiques sur le régime des côtes. Deux études sur le Crotoy et la Baie de Canche - 2ème Cahier (1853-1863), p. 86 et p. 122. Paris 1877 - Imprimerie Nationale.

74) BOYE. - Solution granulométrique au problème des croissants de plage. Revue de Géomorphologie dynamique. p. 241-274.

75) BRAJNIKOW (B). - Recherches sur les formations dites "argile à silex" dans le Bassin parisien. Revue de géogr. phys. et de Géol. dyn., X, n° 1 et 2 p. 7-87, 1937.

76) - . - Les argiles à silex du Bassin parisien. Thèse Paris 1938.

77) - . - Sur quelques propriétés des limons. C.R.Ac.Sc., t. 43 , p. 271-273, 1941.

78) - . - Remarques sur une caractéristique des limons. C.R.Ac.Sc.t. 212, p. 800-803, 1941.

79) - . - Quelques considérations sur l'évolution des limons. B.S.G.F. p. 91, 1942.

80) - . - Sur les constituants des formations superficielles. C.R.Ac. Sc. t. 214, p. 374-377, 1942.

81) - (en collaboration avec C. FRANCIS BOEUF et V. ROMANOVSKY). - Technique d'étude des sédiments. Hermann, 1943.

82) BREUIL (H). - De l'importance de la solifluction dans l'étude des temps quaternaires de la France et des pays voisins. Revue de Géol. dyn. VII , fasc. 4, p. 270-332, 1934.

83) BRIQUET. - La capture de l'Authie. A.S.G.N., XXXIV, p. 290-293, 1905.

84) - . - Note sur quelques formations quaternaires du littoral du Pas de Calais. A.S.G.N., XXXV, p. 211-236, 1906.

85) - . - Observations sur la composition des terrains éocènes du Nord.A.S. G.N. XXXV, p. 132-172, 1906.

86) - . - La pénéplaine du Nord de la France. Ann. de Géogr. XXVII, p.205-223, 1908.

87) - . - Lignes de rivage au sud de la Somme. Ligne actuelle : C.R.Ac.Sc. t. 172, p.467, 1921. - Ligne ancienne : C.R.Ac.Sc. t. 172, p.927, 1921.

88) - . - Sur l'origine du Pas de Calais. A.S.G.N., XLVI, p.141-157, 1921.

89) - . - Dépôts quaternaires du nord de la France. Conditions de gisement. Industrie et faune. C.R.Som.S.G.F. XXI, p. 161, 1921.

90) - . - Falaise morte d'Equihen. A.S.G.N., t. 47, p. 165, 1922.

91) - . - Le néogène du nord de la Belgique et des Pays-Bas et ses relations stratigraphiques. B.S.B.G., t. 69, p. 91, 1922.

92) - . - Age des cordons littoraux anciens des bas champs de Picardie. B.S. G.F., XXII, p. 109, 1922.

93) - . - Le Littoral du nord de la France. Son évolution morphologique.B.S. G.F., XXX p. 122, 1930.

94) - . - Age quaternaire - Terrain pléistocène - B.S.G.F. XXX, p.257-335 , 1930.

95) - . - Le Littoral du nord de la France et son évolution morphologique - Thèse Lettres, Paris 1930.

96) BRIQUET. - Modifications récentes du rivage à Cayeux. A.S.G.N., LVIII , p. 227-231, 1933.

97) - . - Sédiments dunkerquiens et flandriens à Onival. A.S.G.N., LXII , p. 55-57, 1937.

98) - . - Les modifications du littoral picard au sud de la Somme. A.S.G.N. LXIII, p. 90-102, 1938.

99) BROCHU (M). - Morphologie de deux régions arctiques du Bassin de Paris (Thèse Université, Paris, 1955).

100) BROECK (Van den). - Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques, 180 p., Bruxelles, 1881.

101) BUTEUX. - Esquisses géologiques du département de la Somme (Abbeville - P. Briez, 1864).

102) CAILLEUX (A). - L'orientation des galets dans certaines formations maritimes B.S.G.F., 5ème série, IV, 1934.

103) . - Distinction possible du haut et du bas d'une couche d'après la disposition des galets qu'elle contient. C.R.Som.S.G.F., n° 12 , p. 172-173, 1935.

104) - . - Les actions éoliennes périglaciaires quaternaires en Europe. B.S.G.F., 5ème série, VI, 1936.

105) - . - Actions éoliennes périglaciaires en France. C.R.Som.S.G.F. , VII, 1937.

106) - . - La disposition individuelle des galets dans les formations . Rev. Géogr. Phys. et Géol. Dyn., 28 p., 1938.

107) - . - Cailloux éoliens et solifluction en France et en Europe septentrionale. B.S.G.F., VIII, 1938.

108) - . - Sur les phénomènes périglaciaires en Europe. (Thèse Paris 1942).

109) - . - Les actions éoliennes périglaciaires en Europe. Mem.S.G.F. , n° 46, 1942.

110) - . - Distinction des sables marins et fluviatiles. B.S.G.F.,XIII, p. 125-138, 1943.

111) - . - Fissuration de la craie par le gel. B.S.G.F., XIII, p. 511-520, 1943.

112) - . - Distinction des galets marins et fluviatiles. B.S.G.F., XV, p. 375-404, 1945.

113) - . - Faible importance du ruissellement dans les plaines atlantiques françaises. C.R.Som.S.G.F., p. 138-140, 1947.

114) - . - Caractères distinctifs des coulées de blocailles liées au gel intense. C.R.Som.S.G.F., XVII, décembre 1947.

115) - . - Les roches, collection "Que sais-je ?", P.U.F., 1952.

116) - . - L'indice d'émoussé des silex. C.R.Som.S.G.F., p. 25, 10 nov. 1947.

117) CAILLEUX (A). - Carte des actions périglaciaires quaternaires en Europe. B.S.G.F., 1948.

118) - . - Le ruissellement en pays tempéré non montagneux (Ann. de Geogr. 1948, p. 21-39).

119) - . - Récentes variations du niveau des mers et des terres. B.S.G.F., 1952.

120) - . - Taffonis et érosion alvéolaire. Cahiers géol. de Thoiry - XVI-XVII, janvier-mars 1953.

121) - (en collaboration avec V. ROMANOVSKY). - Festons au sommet de la craie de Normandie. B.S.G.F., XIII, p. 177-180, 1943.

122) - (en collaboration avec TRICART). - Un type de solifluction - les coulées boueuses. Rev. de Géom. dyn., 1950.

123) - . - Initiation à l'étude des sables et des galets - Tomes II III, C.D.U., 1959. Tome I, C.D.U., 1960.

124) - (en collaboration avec TAYLOR). - Cryopédologie, étude des sols gelés. C.D.U., 1954.

125) CAPITAL (L). - Les alluvions quaternaires autour de Paris. Géologie - Paléontologie - Industrie - Etude critique - Revue de l'Ecole d'Anthropologie - XI, p. 337-350, 1901.

126) CAROZZI (A). - Pétrographie des roches sédimentaires. 250 p., F. Rouge et Cie, Lausanne, 1953.

127) CAYEUX (L). - Sur la craie du Nord. C.R.Som.S.G.F., t. 19, p. 96, 1891.

128) - . - Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. (Mem. S.G.N., t. IV, p. 480-483, 1897).

129) - . - Nouvelles données sur l'âge relatif des silex. C.R.Som.S.G.F. n° 12, p. 173-175, 1905.

130) - . - Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses (Mem. carte géol. France, 1929).

131) - . - Les roches sédimentaires de France. Roches carbonatées (Masson et Cie, 1935).

132) - . - Causes anciennes et causes actuelles en géologie (Masson et Cie, Paris, 1941).

133) CHAVAN (A). - Tableau des corrélations des formations pliocènes et quaternaires ouest médit. européen, atlant. et nordiques. B.S.G.F. p. 421-432, 1950.

134) CHOFFAT et DOLLFUS. - Cordons littoraux marins du Pléistocène du Portugal. B.S.G.F., IV, p. 735-739, 1904.

135) CHOLLEY. - Morphologie structurale et morphologie climatique. Ann. de Géogr. p. 321-335, 1950.

136) CHOMBARD de LAUWE. - Découverte aérienne du monde - Horizons de France, 1948.

137) - - . - Photographies aériennes. A. Colin - 1951.

138) CLOEZ (C). - Les Bas champs au sud de la Somme. Gauthier-Villars, 1909.

139) COMMONT (V). - Niveau stratigraphique des industries représentées à Saint Acheul et Montières (Somme). Congrès Préhist. de France (3ème congrès) p. 115-130, 1907.

140) - . - Les industries de l'ancien Saint Acheul. L'Anthropologie, XIX, p. 527-572, 1908.

141) - . - L'industrie moustérienne de la région du nord de la France - 5ème Congrès préhistorique. p. 115-157, 1910.

142) - . - Les gisements paléolithiques d'Abbeville. A.S.G.N., XXXIX , p. 256, 1910.

143) - . - Tufs et tourbes de divers âges de la vallée de la Somme. A.S. G.N., XXXIX, p. 210-248, 1910.

144) - . - Les hommes contemporains du renne dans la vallée de la Somme Mem. Société des Antiqu. de Picardie. XXXVII, 500 p., 1913.

145) - . - Somme et Oise préquaternaires. C.R.Ac.Sc.CL XIV, 1917.

146) - . - Les limons belges et les limons du nord de la France.B.S.G.F. XVII, page 185, 1917.

147) - (en collaboration avec DOLLFUS). - Tufs de la vallée de la Somme. XVII, p. 117, 1917.

148) COQUIDE. - Sur la pluralité des types de végétations dans les sols tourbeux du nord de la France. C.R.Som.S.G.F. (13-12-1909).

149) - . - Formations récentes de la vallée de la Somme.Propriétés des sols tourbeux de Picardie. B.S.G.F., XII, p. 56, 1912.

150) DANGEARD. - Observations de géologie sous-marine et d'océanographie relatives à la Manche. Thèse - Paris, 1929.

151) DAUBREE. - Application de la méthode expérimentale à l'étude des déformations et des cassures terrestres. B.S.G.F., 3ème série VII, p.108-152.

152) DEHRAY (H). - Etude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand et du département de la Somme. Mem.Soc.Sc. Lille, 3ème série, XI, p. 433-438, 1872.

153) DELISLE (L). - Etude des conditions de la classe agricole en Normandie au Moyen Age. Evreux, 1881.

154) DELEPINE (C). - Les cordons littoraux de la Flandre française.Etude géographique - Séance du Comité flamand (23 février 1906).

155) DEMANGEON (A). - La plaine picarde. Thèse Paris - A. Colin, 1905.

156) - . - La Picardie et les régions voisines. B.S.G.F., XXX, p. 160 1930.

157) DEMOLON. - Sur la texture des limons quaternaires et des sols qui en dérivent. C.R.Ac.Sc. CL XXX, p. 754, 1925.

158) - . - Dynamique du sol (Dunod - 1948).

159) - . - La génétique des sols. Collection "Que sais-je ?" P.U.F.

160) DENIZOT. - Diluvium (Le Quaternaire de France) B.S.G.F., XXIII, p. 202 et 384-394, 1923.

161) - . - Variations récentes et modernes du niveau marin sur les côtes françaises. B.S.G.F., XXVI, p. 131, 1926.

162) - . - Cycle pliocène et surface topographique antéquaternaire sur le sol français. Bulletin de l'Ass. de Geogr. Français, 1937, p. 82-91.

163) DEPERET (Ch). - Essai d'une classification générale des temps quaternaires. Bulletin de la Société D'Hist. Nat. de Savoie, 2ème série, t. XIX, p. 79-93, 1922.

164) DEPERET-CHAPUT. - Stratigraphie du quaternaire du nord de la France. B.S.G.F., XXI, p. 198, 1921.

165) DIENERET (F). - Les sources de la craie. Revue générale des sciences, 1901.

166) - . - Sur la circulation souterraine en milieu fissuré. C.R.Ac.Sc., CLXXVI, p. 76, 1923.

167) - . - Contribution à l'étude de la circulation des eaux dans la craie. C.R.Ac.Sc., CLXXVI, p. 454-456, 1923.

168) DOLLE (L). - La circulation des eaux souterraines dans les sédiments crétacés du nord de la France. Société des Sciences et Arts de Lille. 13 p. Lille, 1923.

169) - . - Hydrogéologie de la craie. C.R.Ac.Sc. CL XXXIV, p. 973, 1927.

170) DOLLFUS (G.F.). - Essai sur la détermination de l'âge du soulèvement du pays de Bray. B.S.G.F., p. 112-150, 1880-81.

171) - . - Recherches sur les ondulations des couches tertiaires dans le Bassin parisien. Bulletin du Service de la carte géologique, n° 14 t. II, p. 112-150, 1890-91.

172) - . - Relations stratigraphiques de l'argile à silex. B.S.G.F., XIX, p. 833-900, 1891.

173) - . - Relations entre la structure géologique du Bassin parisien et son hydrographie. Ann. de Géogr. juillet et novembre 1900.

174) DOUVILLE (R). - Sur la formation du limon des plateaux. C.R.Ac.Sc. CLI, p. 630-634, 1910.

175) DREYFUS (M). - Pour une représentation graphique des formations sédimentaires marines. B.S.G.F., p. 257, 551, 1951.

176) DUBOIS (G). - Notes géogr. et géol. sur l'estuaire de la Canche. A.S.G.N. XLVI, p. 9-16, 1921.

177) - . - Etude de faciès thanétien et sparnacien à Saint Josse sur Mer et à Saint Aubin. A.S.G.N., XLVI, p. 79, 1921.

178) - . - Remarques sur la coupe de la falaise du Crotoy. A.S.G.N., XL, VII, p. 114-117, 1922.

179) - . - Quaternaire marin fossilifère à Colline Beaumont (Pas de Calais). A.S.G.N., XL, VIII, 1923.

180) - . - Recherches sur les terrasses quaternaires du nord de la France. Mem. S.G.N. n° 1, 1924.

181) DUBOIS (G). - Le Quaternaire du nord de la France. C.R.Som.S.G.F., XXIV, p. 185, 1924.

182) - . - Le littoral flamand de Calais à Dunkerque. C.R.som.S.G.F., XXVII, p. 143, 1927. - C.R.Som.S.G.F., XXVIII, p. 509 et 526, 1928.

183) - . - Un tableau de l'Europe flandrienne. Livre jubilaire du centenaire de la Société géologique de France, p. 263, 1930.

184) DUCROQUET. - La pêche maritime au XVIIIème siècle sur les côtes de Picardie et notamment au bourg d'Ault. Bulletin Soc. indust. Amiens. XXV, p. 231, 1887.

185) DUTERTRE. - Biogéographie de l'estuaire de la Canche. B.S.G.F., XXVII, p.132 1927.

186) FRANCIS BOEUF (C). - Sur la sédimentation dans les estuaires. Thèse Paris - 1945.

187) - - . - Recherches sur le milieu fluvio-marin et les dépôts d'estuaire. Ann. Inst. Océan. Paris, 1946.

188) - (en collaboration avec BOURCART (J) et ROMANOVSKY (V). - Les Océans, 1 vol. Collection "Que sais-je ?" P.U.F. 1957.

189) FURON (R). - Manuel de préhistoire générale. 530 p. Payot, Paris, 1951.

190) GANDILLOT (J). - Utilisation de l'aviation dans les recherches de géographie physique. C.N.Som.C.N.A.A.F. (avril 1946).

191) - . - Utilisation de l'aviation dans les recherches de géographie physique. C.N.Som.S.G.F., n° 9, 1946.

192) - . - La photographie aérienne au service de la géologie. Atomes, n° 8, novembre 1946.

193) - . - L'aviation et les recherches scientifiques. C.N.A.A.F., avril 1947.

194) - . - Nouvelle contribution de la photographie aérienne dans les recherches de géographie physique et de géologie dynamique. C.N.A.A.F., avril 1947.

195) - . - Application de la photographie aérienne à la géologie. "L'Officier de réserve", n° 4, avril 1949.

196) - . - Nouvelles applications des études géologiques par la photographie aérienne. (Congrès du Bureau aérien de la Recherche scientifique - 1949).

197) - . - La photographie aérienne et la structure de la terre. "Connaître" n° 4, 1949.

198) - . - Application de la photographie aérienne aux études et recherches géologiques. Congrès aéronautique de l'Union française. Mai 1950.

199) - . - Excursions géologiques aériennes sur le Bassin de Paris. C.R.Som.S.G.F. n° 7, 1950.

200) - . - "Les classes volantes". Ann. de l'Université, n° 2, juin 1950

201) GANDILLOT (J). - L'Université volante. Cahiers français d'information de la Présidence du Conseil, n° 157, 1950.

202) - . - Ce que les photographies aériennes nous enseignent sur la géologie. C.R.Som.S.G.F., mai 1951.

203) - . - L'avion, procédé pédagogique. L'éducation nationale, n° 30 novembre 1951.

204) - . - L'avion, oeil du géologue. Géographie, n° 9, 1952.

205) - . - L'aviation au service de l'enseignement et de la recherche. Orion - Revue du Ministère de l'Air, n° 2, 1954.

206) - . - Les photographies aériennes dans les recherches géologiques B.S.G.F., Fasc. 1,3, novembre 1954.

207) - . - Géologie et aviation. Ann. de l'Université de Paris, n° 1, 1955.

208) - . - En survolant les Alpes entre Munich et le Brenner (présentation de 15 kodachromes). C.R.Som.S.G.F., n° 5, 1955.

209) - . - Aviation et géologie. Forces aériennes françaises, n° 105, juin 1955.

210) GENTIL (L). - Sur la genèse des formes de terrains appelées rideaux en pays crayeux. C.R.Ac.Sc. t. 169, p. 145, 1919.

211) - . - Sur l'origine et les caractères morphologiques des rideaux de la craie. C.R.Ac.Sc. t. 169, p. 291, 1919.

212) - . - Sur le mode de formation des rideaux en pays crayeux. C.R.Ac. Sc. (12.4.1920).

213) - . - Le phénomène des rideaux et la solifluction. C.R.Ac.Sc. t.169 p. 440-442, 1921.

214) GLANGEAUD (L). - Extension et caractères pétrographiques du Flandrien marin dans l'estuaire de la Gironde. B.S.G.F., VI, p. 54, 1936.

215) GOSSELET (J). - Les nappes aquifères du nord de la France. A.S.G.N., XIV, p. 249, 1886-87.

216) - . - Considération sur le bief à silex de l'Artois. A.S.G.N., p. 165-180, 1890.

217) - . - De l'ouverture du Pas de Calais. A.S.G.N., p. 289-297, 1890

218) - . - Plis dans la craie du nord du Bassin de Paris révélés par l'exploitation des phosphates. A.S.G.N., XXX, p. 7-13, 1901.

219) - . - Les sables à galets du mont Hulin près de Saint Josse (Pas de Calais). A.S.G.N., XXX, p. 205, 1901.

220) - . - Esquisse géologique du nord de la France et des contrées voisines - Terrains quaternaires. A.S.G.N. XXX, 1901.

221) - . - Les galets glaciaires d'Etaples et les dunes de Camiers. A. S.G.N., XXXI, p. 297-307, 1902.

222) - . - Sondages à Merlimont. A.S.G.N., XXXII, p. 138-145, 1903.

223) GOSSELET (J). - Sondages à Paris-Plage, près d'Etaples. A.S.G.N., XXXII , p. 252-254, 1903.

224) - . - Les nappes aquifères de la craie du sud de Lille. A.S.G.N., XXXIII, p. 133, 1904.

225) - . - Les sondages du littoral de l'Artois et de la Picardie. A. S.G.N., XXXIV, p. 75, 1905.

226) - . - Légende de la feuille de Montreuil, 1906.

227) - . - Notes explicatives de la feuille de Montreuil. A.S.G.N., XXXV, p. 98-99, 1906.

228) - . - Le diluvium des hauteurs dans la Flandre et sur les parties voisines de l'Artois. A.S.G.N., XLV, p. 35-54, 1920.

229) GOSSELET (J). - (en collaboration avec CAYEUX (L)).- Notes sur les couches tertiaires de la feuille d'Amiens, A.S.G.N. XXII, p. 160-163, 1894.

230) GROSSOUVRE (A. de). - Mémoire carte géologique détaillée de la France paléontologique 1893. Stratigraphie, 1901.

231) - . - Fossiles du Sénonien. B.S.G.F., I, p. 184, 1901.

232) - . - Episodes du Sénonien. B.S.G.F., XIV, p. 80 et 132,1914

233) GUIGNET. - Mise en valeur des mauvais terrains de la Somme au moyen des arbres résineux. Bulletin Soc. indust. Amiens, XIX, p. 69. 1881.

234) GUILCHER (A). - Morphologie littorale et sous-marine. 1 vol. P.U.F., Paris, 1954.

235) HAUG (E). - Traité de géologie, II "Les Périodes géologiques".

236) HEBERT (M). - Plissements de craie dans le nord de la France. C.R.Som.S.G.F 3 janvier 1875, 17 janvier 1876.

237) - . - Sondages du Pas de Calais. B.S.G.F., 3ème série, IV, 1876.

238) - . - Histoire géologique du Canal de la Manche. C.R.Som.S.G.F., 7 et 14 juin 1880.

239) HUE. - Plage surélevée de Luc sur Mer (Calvados). B.S.G.F., XXVIII, p. 278 1928.

240) JOLY (G. de). - Travaux maritimes - La mer et les côtes. Ballière 1923.

241) LADRIERE (J). - Etude stratigraphique du terrain quaternaire du nord de la France. A.S.G.N., XVIII, p. 93-149 et 205-276, 1890.

242) - . - Le terrain quaternaire de la Somme. A.S.G.N., XXI, p. 49 , 1893.

243) - . - Note pour servir à l'étude du terrain quaternaire de la Somme. A.S.G.N., XXVI, p. 210 , 1896.

244) - . - Limons du nord de la France. Livret-guide VIIIème Congrès inter. géol. 1900, (Picardie) p. 1-10.

245) - . - Etude géologique et hydrologique des environs de la ferme de Wult. A.S.G.N., XXXII, p. 61.

246) LAFOND (L.R). - Phénomènes littoraux à Tanger (transport des sables) B.S.G. F., p. 657-670, 1951.

247) LAFOND (L.R.). - Formation des beach cusps embryonnaires sur la plage de Carnac (Morbihan). B:S.G.F., p. 419, 1954.

248) LAMOTHE (de). - Anciennes nappes alluviales et lignes de rivage de la Somme en rapport avec celles de la Méditerranée occidentale.B.S.G.F.,XVIII , p. 3-58, 1907.

249) LAPPARENT (A. de). - Sur l'argile à silex du nord de la France. A.S.G.N. , VII, p. 79, 1879-80.

250) - . - Note sur l'argile à silex. C.R.Som.S.G.F.,p.35,1879-80

251) - . - Note sur le limon des plateaux dans le Bassin de Paris. B.S.G.F., XIII, p. 456, 1882-85.

252) - . - Notes sur la formation des ressauts de terrain dits "rideaux". C.R.Som.S.G.F., p. 1, 1890-1891.

253) LAPPARENT (A. de) (en collaboration avec CAYEUX (L)). -Leçons de géographie physique. Plaine de Picardie, 1907 (3ème édition).

254) LASNE (H). - Corrélation entre les diaclases et les rideaux des environs de Doullens. C.R.Som.S.G.F. p. 73, 1890.

255) - . - Sur l'origine des rideaux en Picardie. C.R.Som.S.G.F. p. 763 , 1890 et B.S.G.F., 3ème série, p. 34, 1890-91.

256) - . - Mémoire sur l'origine des phosphates de chaux dans la Somme . Bulletin Soc. industr. Amiens, XXXVIII, 1901.

257) LAVILLE (A). - Sur le dernier sol paléolithique aux environs de Paris. B.S. G.F., XXXIII (4ème série) p. 2-4 et 31-32, 1907.

258) LEBESCONTE (P). - Epoque et mode de formation du détroit du Pas de Calais . Modifications subies par le littoral depuis l'origine du détroit jusqu'à nos jours. A.F.A.S., p. 597-606. Boulogne sur Mer, 1899.

259) LEFILS (Fl). - La Baie de Somme et ses ports. Abbeville 1846 (Imprimerie Jeunet).

260) - . - La vérité sur la baie de Somme. Abbeville 1853 (Imprimerie Martinet), Paris.

261) - . - Mémoires sur les ruines du Crotoy. (Mem. Soc. Emulation d' Abbeville, p. 589, 1857-60).

262) - . - Histoire civile politique et religieuse de Saint Valéry et du Comté de Vimeu. Abbeville 1898 (René Housse).

263) - . - Histoire de Montreuil sur Mer et de son château. Abbeville 1860.

264) - . - Histoire civile, politique et religieuse de la ville de Rue et du pays de Marquenterre. Abbeville 1860.

265) LEGOUX (P). - Emploi de l'aviation dans l'exploration géologique et minière (C.N.A.A.F.) Paris, 1946.

266) LEMOINE (P.). - Géologie du Bassin de Paris, 408 p. 1911.

267) LERICHE (M). - Observations sur la classification des assises paléocènes et éocènes du Bassin parisien. A.S.G.N., p. 368-392, 1905.

268) LERICHE (M). - Observation sur le synchronisme des assises éocènes dans le Bassin Anglo-Franco-Belge. C.R.Som.S.G.F., V, p. 693, 1905.

269) - . - Les vestiges de le mer ypresienne entre la Flandre et l'Ile de France. A.S.G.N. XXXVIII, p. 421-428, 1909.

270) - . - L'Eocène des bassins parisien et belge. B.S.B.G., XII, p.692 724, 1914.

271) LEROI-GOURHAN (A). - Les Hommes de la Préhistoire, 126 p. Edit. Bourrelier, Paris, 1955.

272) LINGUET. - Lettre sur les avantages et les inconvénients de la navigation des ports d'Abbeville, Amiens, St. Valéry, Le Crotoy (publiée à Abbeville en 1818).

273) LOUANDRE. - Histoire d'Abbeville et du Comté de Ponthieu jusqu'en 1879. Abbeville 1844, 2 volumes.

274) LUTAUD (L). - L'évolution morphologique du Bassin tertiaire parisien et le site de Paris. Public. de la Soc. Roy. belge de Géographie. LXXII , p. 149-187, 1948.

275) - . - Livret-guide et programme de la grande excursion annuelle du laboratoire de Géographie physique et de Géologie dynamique, 1949. Le pays de Bray, le Vimeu, le Boulonnais, la Flandre, 32 pages ronéotypées

276) - . - Cours sur le Bassin parisien. Sorbonne - 1953-1954.

277) MARTONNE (E. de). - Traité de Géographie physique.

278) - . - Géographie aérienne - Albin Michel 1948.

279) MARY. - Les forêts de la Gaule et de l'ancienne France, Paris, 1867(Ladrange).

280) MENORVAL (E. de). - Les fossiles - Collection "Que sais-je ?" P.U.F., 1955.

281) MERCEY (de). - Note sur la craie du nord de la France. B.S.G.F., XX, p.631. 1862-1863.

282) - . - Note sur les éléments du terrain quaternaire aux environs de Paris, spécialement dans le bassin de la Somme. B.S.G.F. 2ème série , XXII, p. 69, 1864-1865.

283) - . - Note sur les croupes de la Somme. Bulletin de la Société linnéenne du nord de la France. III, p. 336, 1877.

284) - . - Remarques sur les gîtes à phosphate de chaux de Picardie. B. S.G.F., 3ème série, XIX, p. 854, 1890-1891.

285) MEUNIER. - L'argile à silex. B.S.G.F., I, p. 197. 1901.

286) MIERLO (Van). - Note sur les marées de l'époque quaternaire sur les côtes de Belgique. B.S.B.G., XI, p. 144, 1897.

287) MILON (Y). - Tufs à dragées calcaires de la vallée de la Somme, B.S.G.F.,II p. 153, 1932.

288) - . - Influence de la solifluction sur le modelé récent en Bretagne. B.S.G.F., III, p. 84, 1933.

289) MORET (I). - Manuel de paléontologie, 740 p. Masson et Cie, Paris, 1958 (4e Edition).

290) MUNIER-CHALMAS. - Les plissements du pays de Bray pendant la période tertiaire. B.S.G.F. (3ème série), XXVIII, p. 64, 1900.

291) POUQUET (J). - L'érosion. Collection "Que sais-je ?". P.U.F., 1951.

292) ORTLIEB. - Origine de la craie phosphatée. A.S.G.N., XVI, p. 270.

293) OTTMANN (F). - Formations pliocènes et quaternaires sur le littoral corse. Thèse, Paris, 1957.

294) PAGNOUL. - Etude sur les calcaires du Pas de Calais. Mém.Soc.Sciences de Lille. 3ème série, VI, p. 27, 1868.

295) PINCHENEL (Ph.). - Les plaines de la craie du nord-ouest du bassin parisien et du sud-est du bassin de Londres et leurs bordures. Etude de géomorphologie. Armand Colin, Paris, 1954.

296) PIVETEAU (S). - Images des mondes disparus. 160 p., Masson, 1951.

297) PLOCQ. - Etude des courants et de la marche des alluvions aux abords du détroit de Douvres et du Pas de Calais. (Ann. des Ponts et Chaussées, 74 p. Paris, 1863).

298) POIDEBARD (R.P.). - La trace de Rome dans le désert de Syrie. Edit.Paul Genthner, 1934.

299) - . - Un grand port disparu. Edit. Paul Genthner, 1939.

300) POMEROL (C) et POUET (R). - Les roches sédimentaires. Collection "Que sais-je ?". P.U.F., 1953.

301) PRAROND (E). - Histoire de cinq villes et de 300 villages, hameaux ou fermes. Paris, 1861 à 1868.

302) PRUVOST (P). - Sédimentation et subsidence. Livre jubilaire de la Société géologique de France. p. 545-564, 1930.

303) PUYRAIMONT (de). - Etude sur l'embouchure de la Somme. Mém. Académie d'Amiens - 3ème série, II, p. 261, 1874-1875.

304) RAGUIN (E). - Géologie appliquée. Masson et Cie, Paris, 1942.

305) RASCEVIC (B). - Sédimentation dans l'estuaire de la Seine - Thèse, Université, Paris, 1954.

306) RAVIN. - Mémoire sur les établissements romains de l'embouchure de la Somme à Saint Valéry et au Crotoy. Mém. Société Emulation, Abbeville, VI, 1944-1948.

307) RENAUT (J). - Sur les sondages exécutés dans le Pas de Calais, en 1890, C. R.As.Sc., n° 16, 1891.

308) RICHER. - Note sur l'origine des rideaux. Mém.Soc.Linnéennne du Nord;p.235, 1869.

309) RIVIERE (A). - Nouveau procédé de défense des côtes contre l'érosion du littoral. B.S.G.F., p. 374, 1954.

310) ROCH (E) - Cours sur le Tertiaire et le Quaternaire. Sorbonne, 1958-1959.

311) ROMANOVSKY (V.). - La mesure directe des courants marins. Ann. hydrograph . 1948.

312) - . - La Mer, source d'énergie, 1 vol. Collection "Que sais-je ?" P.U.F., 1950.

313) ROMANOVSKY (V.). - La Mer - Encyclopédie par l'image. Hachette, 1958.

314) - (en collaboration avec CAILLEUX (A). - La glace et les glaciers. 1 vol. Collection "Que sais-je ?" , P.U.F., 1953.

315) ROUCH. - Traité d'Océanographie, 3 vol., Payot, Paris, 1943-1948.

316) ROUVILLE (de). - Le régime des côtes. Paris, 1943.

317) - . - Renseignements et réflexions sur les ouvrages de défense des côtes. Conférence du Centre de Recherches et d'Etudes océanographiques. (20.1.1950).

318) RUTOT (A). - Note sur la position stratigraphique de la Corbicula flaminalis dans les couches quaternaires du bassin anglo-franco-belge. B.S. B.G., XIV, p. 1-24, 1900.

319) RUTOT (A) et BROECK (Van den). - Quelques notes sur le Quaternaire. A.S.G. N., VI, p. 215-222, 1879.

320) SHEPARD (F.P.). - Submarine Geology. 1 vol. Harper, New York, 1948.

321) TERMIER (H) et TERMIER (G). - La trame géologique de l'espèce humaine. 186 p. Masson et Cie, 1961.

322) - - - . - Histoire géologique de la Biosphère.Masson et Cie, 721 p., 1952.

323) - - - . - Initiation à la Paléontologie, 2 tomes, A.Colin, 1952.

324) VARIGNY (de). - L'érosion de la falaise de la Manche. C.R.Ac.Sc. CL XII, p. 227, 1916.

325) VIDAL de la BLACHE (P). - Les plateaux limoneux du nord de la France.VIIème Congrès international de géographie, Berlin, 1899.

326) VOISIN (J) et DELMOTTE. - Notice complémentaire sur le port d'Etaples (modifications survenues de 1873 à 1907). Ports maritimes de la France. (Ministère des T.P.) 31 pages - 1908.

327) WELSCH (J). - Tourbe littorale du Croisic et dépôts analogues dans l'ouest de la France. B.S.G.F., XII, p. 37, 1912.

328) - . - Lignites du littoral et forêts submergées dans l'ouest de la France. B.S.G.F., XVII, p. 197, 1917.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
- AVANT PROPOS	I à III
- PRESENTATION DE LA REGION ETUDIEE	1 à 2
- PLAN DU TRAVAIL	3 à 4
- Chapitre I - TAPIS VEGETAL ET HABITAT	5 à 12
- Chapitre II - MORPHOLOGIE LITHOLOGIQUE EN GENERAL	13 à 22
- Chapitre III - MORPHOLOGIE DU PLATEAU	23 à 24
Généralités	23 à 24
Témoins tertiaires	25
Dépôts quaternaires	26 à 28
La craie	28 à 29
Bassins hydrographiques	29 à 39
Discussion (réseau hydrographique)	39 à 46
Argile à silex	46 à 50
Rideaux	50 à 54
Discussion (rideaux)	54 à 59
- Chapitre IV - MORPHOLOGIE DE LA PLAINE MARITIME	
Sud de la Somme	60 à 66
Discussion (y compris étude des galets)	66 à 79
Entre Somme et Canche	79 à 89
Discussion	89 à 95
Estuaires et Littoral	95 à 103
Discussion	103 à 111
- CONCLUSIONS	112 à 115
- BIBLIOGRAPHIE	116 à 131

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

Erosion et sédimentation en Baie d'Authie

Vu et approuvé :

Paris le 8 Novembre 1962

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

MARC ZAMANSKY

Vu et Permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

JEAN ROCHE

Autorisation du Directeur de l'Institut Géographique National

N° 03042 I G N / C

du 6 septembre 1962

au

DOCTEUR PIERRE ROBINE

Signé :

Le Directeur Adjoint,

R. JANICOT

1962

CENTRE DE DOCUMENTATION UNIVERSITAIRE
ET S. E. D. E. S. RÉUNIS
5, Place de la Sorbonne, 5
*PARIS-V^e^*